ZESZYT II ROK IX

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

MARZEC — KWIECIEŃ

19 POZNAŃ 39

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i w Chorzowie.

ZESZYT II ROK IX

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

MARZEC — KWIECIEŃ

1 9 POZNAŃ 3 9

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i w Chorzowie.

Adres Redakcji i Administracji: Poznań — Jasna 11 m. 12, tel. 74-22

PLANT CULTURE AND FERTILIZERS
Poznań — Jasna 11 m. 12 — Poland

SPIS RZECZY

WYKAZ CZASOPISM I WYDAWNICTW CIĄGŁYCH

jakie referujemy (w zakresie zagadnień produkcji roślinnej) na łamach czasopisma „Uprawa Roślin i Nawożenie".

I. Czasopisma w języku angielskim.

		Skrót
1.	Acta Phytochimica	Acta Phytoch.
2.	Industrial and Engineering Chemistry . .	Ind. and Eng. Chem.
3.	Journal of Agricultural Research . . .	Jour. of Agr. Res.
4.	Journal of Agricultural Science	Jour. of Agr. Sc.
5.	Journal of the Association of Official Agricultural Chemists	Jour. of Assoc. Off. Agr. Chem.
6.	(The Empire) Journal of Experimental . Agriculture	The Emp. Journ. of Experim. Agr.
7.	Journal of the American Society of Agronomy	Jour. of Amer. Soc. Agr.
8.	Experiment Station Record	Exp. St. Rec.
9.	Soil Science	Soil Sc.
9a.	Phytopathology	Phytopathology

II. Czasopisma i wydawnictwa w języku niemieckim.

10.	Bodenkunde und Pflanzenernährung . .	Bodenk. u. Pflanz.
11.	Gartenbau - Wissenschaft	Gartenb. Wissensch.
12.	Kolloid - Beihefte	Koll. - Beih.
13.	Kolloid - Zeitschrift	Koll. Zeitschr.
14.	Landwirtschaftliche Jahrbücher . . .	Landw. Jahrb.
15.	Die Landwirtschaftlichen Versuchs - Stationen	Landw. Versuchs-St.
16.	Forschungsdienst	Forschungsd.
17.	Pflanzenbau	Pflanzenbau
18.	Die Phosphorsäure	Phosphorsäure
19.	Zeitschrift für An. Chemie	Zeitschr. f. analytische Chem.
19a.	„Planta" Archiv für wissenschaftliche . Botanik	„Planta" Arch. wiss. Bot.

III. Czasopisma i wydawnictwa w języku rosyjskim.

20.	Biulleteń Gosudarstwiennowo Instituta Opytnoj Agronomji	Biul. Gos. Inst. Op. Agr.

21.	Poczwowiedienije	Poczwowied.
22.	Trudy Wsiesojuznowo Nauczno-Issledowatielskowo Instituta Udobrienij i Agropoczwowiedienija	Tr. Wsiesojuzn. N. Issl. Inst. Udobr. Ag. poczwow.
23.	Chimizacja Socjalisticzeskowo Ziemledielija	Chim. Soc. Zieml.
24.	Selekcija i Siemienowodstwo	Selekc. i Siem.

IV. Czasopisma i wydawnictwa w języku duńskim.

25.	Tidskrift for Planteavl	Tidsk. f. Plant.

V. Czasopisma i wydawnictwa w języku francuskim.

26.	Annales Agronomiques	An. Agr.
27.	Comptes Rendus de l'Academie d'Agricult. de France	C. R. Acad. Agr.
28.	L'Industrie Chimique et le Phosphate réunis	Indust. Chim. et Phosp.

VI. Czasopisma w języku czeskim.

29.	Véstnik Českoslowenské Akademie Zemědělské	Vest. c. sl. Ak. Zem.
30.	Sbornik Českoslowenské Akademie Zemědělské	Sb. c. sl. A. Zem.

VII. Czasopisma krajowe.

31.	Doświadczalnictwo	Dośw.
32.	Ogrodnictwo	Ogrodnic.
33.	Pamiętniki Puławskie	P. Puław.
34.	Przemysł chemiczny	Przem. Chem.
35.	Roczniki Nauk Ogrodniczych	R. N. Ogr.
36.	Rozprawy Biologiczne	Rozpr. Biol.

M. Kwinichidze.

STRUKTURA GLEBY.

Studia nad strukturą gleby prowadzone są już od dawna, a uzyskane dotychczas wyniki zgodnie stwierdzają, że struktura gleby jest bardzo ważnym czynnikiem urodzajności gleb (50, 83, 44, 32). Obecnie temat ten ponownie stał się aktualny. Tematowi temu poświęca się wiele badań (zwłaszcza w Rosji Sowieckiej), zarówno ściśle naukowych laboratoryjnych, jak i doświadczalno-rolniczych. We wszystkich wypadkach dąży się do wyjaśnienia warunków tworzenia się struktury oraz wpływu jej na własności i stopień produktywności gleby.

Jeżeli chodzi o wpływ struktury gleby na fizyczne i chemiczne własności glebowe, to z wieloletnich badań Dojarenki (14, 15, 17, 18) wynika, że struktura gleby reguluje własności wodne, powietrzne oraz zdecydowanie wpływa na uruchamianie pokarmów glebowych.

Wpływając przeto na własności strukturalne gleby możemy wywierać wpływ na jej urodzajność. Poznanie stanu struktury sprowadza się w swej istocie do ustalenia jaki w danej glebie istnieje stosunek pomiędzy włoskowatymi a niewłoskowatymi przestworami.

Dojarenko miał na celu doświadczalne stwierdzenie warunków wodno-powietrznych, a także fizyko-chemicznych i biologicznych, jakie nabywać będą pewne układy glebowe, o znanym stosunku przestrzeni włoskowatych do niewłoskowatych oraz zbadanie wpływu różnych sposobów uprawy na ten stosunek.

Terlikowski (59, 60, 61, 62), przeprowadzając w ciągu wielu lat badania nad żyznością gleby, jako złożoną wypadkową wielu czynników, podkreśla, że z pośród czynników tych struktura gleby ma ważne znaczenie dla ustalenia produktywności gleby tylko jako regulator „klimatu glebowego".

Od struktury gleby będą w dużym stopniu zależały wodno-powietrzne warunki glebowe. Stosunki wilgotnościowe, powietrzne i cieplne gleby nie układają się proporcjonalnie do tychże stosunków, panujących nad glebą w ściśle określonych warunkach klimatu nadglebowego. W środowisku glebowym mamy do czynienia ze swoistym „klimatem glebowym", który do pewnego tylko stopnia może być odbiciem właściwości klimatu nadglebowego. „Klimat glebowy" w wysokim stopniu zależny jest poza tym od fizycznego ustroju danego

kompleksu glebowego, czyli od struktury gleby. Od „klimatu glebowego“ uzależniony jest stan biologiczny gleby, a dalej i produktywność gleb.

Ważność uwzględnienia „klimatu glebowego“ wysuwa również w swoich publikacjach Kuryłowicz (34, 35), nawiązując sprawę roli uwilgotnienia gruntu do zagadnienia „klimatu glebowego“. Zaznacza on przy tym, że w pewnych granicach istnieją możliwości regulowania tego klimatu, a mianowicie w tych granicach, w jakim możemy wpływać na strukturę gleby.

Sokołowski (53) w pracy swej o strukturze gleby zaznacza, że przy kształtowaniu się urodzaju roślin dużą rolę odgrywają klimat i każdorazowy przebieg pogody, przy czym wpływ tych czynników na plon roślin jest różny na różnych glebach. Różne odbicie meteorologicznych warunków zależy przede wszystkim od właściwości fizycznych gleby, a mianowicie: składu mechanicznego, strukturalnego, budowy profilu, porowatości, zwięzłości, lepkości itp., które to własności wpływają na wodno-powietrzne cechy gleb.

Krauze (33) w swojej pracy mówi, że struktura gleby jest podstawą jej produkcyjności. Najważniejszym zagadnieniem polowej kultury jest wytworzenie i utrzymanie odpowiedniej struktury, głównie przez odpowiednią mechaniczną uprawę gleby. Podobne wywody o znaczeniu uprawy podaje Russel (45).

Według Gedrojca (23) strukturalność gleby jest najważniejszym momentem określającym wysokość wytwarzania masy roślinnej. Wileńskij (78), podkreślając znaczenie struktury gleby dla jej urodzajności, podnosi, że ważnym jest otrzymanie warstwy ornej o strukturze gruzełkowato-ziarnistej.

Co do wpływu struktury gruzełkowato - ziarnistej na urodzaj roślin, to w pracach Tułajkowa, Achromejki (1, 2, 3, 4) i Jegorowa (19, 20) spotykamy zapatrywanie odmienne. Na podstawie doświadczeń tych autorów rozpylona gleba o mikroagregatowej strukturze posiada korzystniejsze wodne warunki dla rozwoju roślin. Na glebach tego typu otrzymuje się wyższe plony, niż na glebach o strukturze gruzełkowato-ziarnistej, czyli posiadających makroagregaty. Mikroagregaty posiadają wysoką odporność w stosunku do rozmywającego działania wody, zależną od dostatecznego nasycenia wapniem.

Jako wynik zainteresowań zagadnieniami związanymi ze sprawą struktury glebowej zjawiają się opracowania jakościowych i ilościowych metod oznaczania agregatów glebowych.

Pod „strukturalnością“ gleby rozumiemy jej zdolność rozpadania się na poszczególne agregaty. Wielkość, forma i wzajemne ułożenie agregatów uwarunkowują strukturę gleby (78). Pojęcie to często rozszerzają i na same agregaty.

Celem uniknięcia rozbieżności pojęcia „struktury glebowej“ i „agregatów glebowych“, Tiulin (63) proponuje pod „struktura

glebowa" rozumieć budowę gleby w całości, zachowując nazwę „agregaty glebowe" dla oznaczenia elementów struktury glebowej, tj. gruzełek, które powstają w drodze cementacji cząstek glebowych przez koloidy glebowe w procesie ich koagulacji.

Wyniki wieloletnich badań nad strukturą i jej znaczeniem w rolnictwie znajdujemy w pracy Wiljamsa (81, 82, 11). W swych rozważaniach wychodzi Wiljams z założenia, że życie i rozwój roślin znajduje się w ścisłej zależności od własności gleby i zjawisk w niej zachodzących. Jeżeli chodzi o skład chemiczny i dostępność składników odżywczych dla roślin tej lub owej gleby, to decydującym momentem będą warunki wodno-powietrzne gleby. Przy wilgotności gleby, odpowiadającej jej całkowitej pojemności, wytwarzają się warunki anaerobowe. W danym wypadku przy braku powietrza składniki odżywcze przybierają formę niedostępną dla roślin, ponieważ anaerobowe procesy są procesami zawsze redukcyjnymi. Przy braku wilgotności w glebie, przyswajalność składników staje się również niemożliwą, ponieważ rośliny pobierają substancje odżywcze z roztworów wodnych. A więc przy krańcowych stanach wilgotności urodzajność zanika zupełnie. Według Wiljamsa, optimum urodzajności zawsze będzie przedstawiało tylko część, a w lepszym wypadku połowę tej wielkości, którą dla urodzajności byłoby można osiągnąć przez uregulowanie wodnych warunków, a więc przez wytworzenie struktury gruzełkowatej.

Wypełnienie kapilar agregatu przez wodę powoduje całkowite wyparcie powietrza, a więc wytworzenie warunków anaerobowych. Na powierzchni, agregatu natomiast, jak i w przestrzeniach wolnych między nimi, swobodnie zachodzić mogą procesy aerobowe. Przy strukturze gruzełkowatej anaerobowy proces *w gruzełkach* nie jest więc zjawiskiem szkodliwym dla roślin.

Znaczne podwyższenie urodzajności gleby oraz otrzymanie stałych, wysokich urodzajów, przy zastosowaniu różnych zabiegów rolniczych, jak nawożenie, uprawa, melioracja, płodozmian itp. możliwym jest tylko na glebach o strukturze gruzełkowatej.

Wynika z tego, że podwyższenie wydajności gleby związane jest ściśle z zagadnieniem struktury gleby. Dlatego też zagadnienie to stanowi w dobie obecnej temat najwięcej aktualny, któremu poświęca się wiele badań, zarówno laboratoryjnych, jak i doświadczalno - rolniczych. Badania te zmierzają do stwierdzenia w polu znaczenia struktury gleby, wywierającej wpływ na wodne i powietrzne stosunki zachodzące w danej glebie, na biologiczne jej własności oraz na dynamikę procesów glebowych w ogóle.

Problemat struktury glebowej rozpatrywać można pod różnym kątem widzenia; w grę wchodzą tu np.:

1) Geneza struktury gleby oraz główniejsze czynniki tworzenia się struktury.

2) Trwałość struktury.
3) Metody jakościowego i ilościowego oznaczenia struktury.
4) Znaczenie rolnicze struktury glebowej.

Istotnym momentem w procesie powstawania struktury jest połączenie mechanicznych elementów gleby w agregaty. Ustalono, że tworzenie się agregatów zachodzi dzięki cementującym właściwościom koloidów glebowych i że cementacja następuje głównie przy koagulacji koloidów.

Tiulin (64) daje następujące definicje dla struktury gleby: „Pod strukturą gleby rozumiemy różne (co do wielkości, formy, mechanicznego i chemicznego składu) agregaty, powstałe z mechanicznych cząstek, dzięki cementującym własnościom ultramechanicznych elementów czyli koloidów w procesie koagulacji koloidów".

Według Wiljams'a gruzełkowata budowa gleby jest produktem działania zarówno naturalnych procesów glebowych (fizycznych, fizyko - chemicznych i biologicznych), jak i odpowiednich zabiegów agrotechnicznych. Obszerny spis literatury o strukturze glebowej podają w swych pracach Tiulin (65, 66), Ehrenberg (21), Kaczyńskij (29), Sokołowskij (54) i inni.

Do główniejszych czynników wpływających na wytwarzanie się struktury gruzełkowatej różni autorzy zaliczają: koagulację, ciśnienie, wpływ roślinności i drobnych zwierząt, wysychanie, zamarzanie wody w glebie, sposoby uprawy, itp.

Gedrojc (23, 24) w pracach dotyczących genezy struktury różnych typów glebowych, przypisuje główną rolę w procesach tworzenia się struktury gruzełkowatej zjawiskom fizyko - chemicznym. Według tego autora, w tworzeniu struktury odgrywają główną rolę ciśnienie i koagulacja. Podobne poglądy wypowiadają Demolon i Henin (12). Rola pierwszego czynnika — ciśnienia, nie jest wyjaśniona. Można przypuszczać, że udział systemu korzeniowego w tworzeniu struktury gruzełkowatej uwarunkowany jest w znacznym stopniu ciśnieniem korzeni na glebę, przy czym wpływ poszczególnych roślin w danym wypadku nie jest jednakowy.

Tiulin i Sklar (64, 68), na podstawie przeprowadzonych orientacyjnych badań nad wpływem ciśnienia na tworzenie i zmienność agregatów w glebie, przychodzą do wniosku, że w naturalnych warunkach ciśnienie, biorące tu udział, zachodzi prawdopodobnie przy pęcznieniu gleby, oraz wynika z ciężaru wierzchnich warstw gleby. W procesie tworzenia się struktury ciśnienie może być w pewnych warunkach czynnikiem dodatnim, w innych natomiast może mieć wpływ ujemny, zwiększając zwięzłość gleby.

Znacznie większą rolę w tworzeniu się struktury gruzełkowatej odgrywa koagulacja. Agregacja cząstek może być spowodowana przez:

1) pewną koncentrację elektrolitów,
2) pewną koncentrację odmiennie naładowanego zolu,

3) wysychanie gleby,
4) zamarzanie.

Według Tiulina (64) powierzchniowo - aktywne, czyli dehydratyzujące substancje również mogą brać udział w agregacji cząstek.

Jakość otrzymanego agregatu w poszczególnych powyższych wypadkach może być różna (hydrofilność oraz odwracalność).

Strukturalność gleby zależy więc od jej koloidalnej frakcji i warunkowana jest wielkością i stanem kompleksu sorbcyjnego. Grubsze frakcje składu mechanicznego gleby w tworzeniu się struktury odgrywają małą rolę. Koloidy glebowe — humus i cząstki gliniaste (53), na skutek różnego stanu ich dyspersji i budowy, wykazują niejednakową zdolność wiązania, a funkcje cementu mogą one spełnić tylko w wypadku, gdy w dostatecznym stopniu są nasycone przez jon wapniowy i tylko przy pewnej ustalonej równowadze między koloidami glebowymi a pochłoniętym wapniem.

Zastąpienie Ca przez Na, K, H, NH_4 powoduje nie tylko niszczenie struktury, lecz i peptyzację cementujących substancji, przemieszczenie ich do głębszych warstw i wytworzenie zbitych poziomów. W danym wypadku nie otrzymuje się nieodwracalnej koagulacji koloidalnej frakcji (23). W glebach najgłówniejszym koagulatorem jest wapń. Silniejsze działanie koagulujące posiadają jony żelaza i glinu.

Przy wytwarzaniu agregatów drogą koagulacji początkowo powstają mikroagregaty, które następnie zlepiają się w większe gruzełki. Stąd Gedrojc wprowadza pojęcie o makro i mikro-strukturalnych elementach, rozumiejąc pod mikro-strukturalnymi elementami kompleksy mechanicznych elementów o wielkości nie dającej się określić okiem lub przez dotyk. W dalszych swoich pracach dąży Gedrojc (25) do wyjaśnienia genezy struktury, jej trwałości i jej różnych własności w zasadniczych typach glebowych, na podstawie charakteru ich kompleksu sorbcyjnego. Wypowiada on przypuszczenie, że dla danych warunków klimatycznych teoretycznie powinna istnieć pewna wielkość agregatów, najkorzystniejsza dla danych wodno - powietrznych stosunków.

Tiulin (64) zwraca uwagę, że własności agregatów, powstałych przy różnych formach koagulacji, są niejednakowe i na ogół mało zbadane. Co się tyczy cementacji przy wysychaniu gelu, to sprawa ta nie jest wyjaśniona, a wyniki badań są często sprzeczne. Sprawą tą zajmowali się między innymi Mitscherlich (41), Łazariew (37), Dieriagin (13), Worołowicz (84) i inni.

Tiulin przypuszcza, że woda błonkowata na cząstkach koloidalnych, posiada cementujące własności. Temu zaprzecza Bouyoucos (9), wskazując na to, że woda raczej sprzyja rozpadowi agregatów niż ich wytworzeniu.

Cementujące działanie wody błonkowatej może jednak zachodzić, lecz działanie to zależy od szeregu innych czynników: jak dyspersyjność agregatów, chemiczny skład granulek, stopień dysocjacji połączeń znaj-

dujących się na powierzchni koloidów w podwójnej warstwie elektrycznej. Od stopnia dysocjacji tych połączeń zależy także i elektrokinetyczny potencjał koloidów (64). Mattson (38) w pracach swych podkreśla, że gdy przy koloidach ujemnie naładowanych w ich warstwie dyfuzyjnej są dwuwartościowe kationy, to trwałość koageli podwyższa się, ponieważ w takim wypadku gele są nieodwracalne. Odwrotne zachowanie się wykazuje gel, na powierzchni którego znajdują się Na, K, NH_4.

Badania Tiulina (64) nad wpływem powierzchniowo - aktywnych substancji na wytworzenie struktury wykazały, że granice koagulacji dla suspensji ilastych przemieszczają się pod wpływem dodawania małych ilości powierzchniowo - aktywnych substancji — np. kwasu walerianowego, alkoholu izoamylowego itp. Jeżeli przypuścić, że w produktach rozpadu substancji organicznych gleby mogą powstawać powierzchniowo - aktywne substancje, to koagulacja może zajść w zależności od tych właśnie substancji.

Tałmud (57) w swoich laboratoryjnych pracach wykazał, że powierzchniowo - aktywne substancje w pewnych warunkach mogą cementować mechaniczne cząstki w trwałe konglomeraty.

W poszukiwaniu czynników zabezpieczających trwałość struktury Tałmud (57, 58) zwrócił specjalną uwagę na rolę substancji klejących w wytwarzaniu struktury. Celem tego kierunku badań było otrzymanie substancji, dających możność uzyskania trwałej sztucznej struktury. Doświadczenia ostatnich lat, przeprowadzone przez szereg autorów (13, 27, 30, 47, 49, 74, 75, 88, 89, 90, 91, 92), nad sztucznym wytworzeniem struktury, wykazały, że wytworzenie trwałych agregatów może być osiągnięte przez zastosowanie różnych koloidów organicznych np. humianów potasu i amonu, wiskozy itp. W pracach tych, podane są również metody otrzymania tych substancji.

Tiulin (64) wyróżnia trzy następujące grupy agregatów:

1) Agregaty powstałe przy koagulacji elektrolitycznej. W danym wypadku wytwarzają się odwracalne względnie nieodwracalne agregaty, w zależności od wartościowości kationu.
2) Agregaty powstające przy wzajemnym oddziaływaniu koloidów, których własności będą różne w zależności od: ładunku, elektrokinetycznego potencjału i chemicznego charakteru zawiesin glebowych.
3) Agregaty powstałe przy wyszuszeniu gleby i przy nagrzewaniu.

W literaturze spotykamy wiele prac, poświęconych roli substancji organicznych gleby i pochłoniętego wapnia w wytworzeniu trwałej struktury. Pod trwałością agregatów rozumiemy zdolność gruzełek do przeciwstawienia się rozmywającemu działaniu wody.

Według Wiljamsa (11, 82) trwałość agregatom nadaje tylko próchnica. Przy beztlenowym procesie gromadzi się bezpostaciowa próchnica

w formie tzw. „ulminy“. Anaerobowy proces w glebie i wytworzenie przez bakterie kwasu ulminowego może zachodzić głównie u wieloletniej łąkowej formacji roślinnej. W tych warunkach nie może przeważać proces aerobowy, nawet w okresie letnim, ponieważ tlen wierzchnich warstw zużywają bakterie aerobowe, a w głębszych warstwach mogą zachodzić tylko procesy anaerobowe (prawo Pastera - Winogradskiego).

Wytworzony kwas ulminowy przenika do gruzełek gleby, denaturuje się i przechodzi w nierozpuszczalne, obojętne substancje — ulminę. Ulmina, jako koloid, może występować w postaci kleju lub w postaci cementu. Różnica między tymi postaciami polega na tym, że klej jest rozpuszczalny, a cement jest bardzo trudno rozpuszczalny. Stan ulminy określony jest przez charakter kationów pochłoniętych przez granule. Koloid — cement wytwarza się pod działaniem dwuwartościowych względnie wielowartościowych kationów, przeważnie jonów wapnia.

Według Tiurina (73) dla wytworzenia struktury wystarczają na ogół małe ilości świeżo wytrąconych substancji próchnicznych.

Gedrojc (23) przypisuje główną rolę w wytworzeniu trwałych agregatów — ścinającemu działaniu jonu wapnia. Pierwszym momentem koagulacji koloidów glebowych pod działaniem wapnia jest powstawanie trwałych mikroagregatów.

Wysokodyspersyjna organiczna część kompleksu koloidalnego posiada silną kleistość i zachowuje zdolność dalszego sklejania się pierwotnych mikro - agregatów, tworząc makro - strukturalne agregaty a przy tym cementują się również i pylaste cząstki mechaniczne.

Tiulin (64) zwraca uwagę na wzajemną koagulację koloidów i na koagulację powstającą przy wysychaniu, która, według Robinersona i Fuksa (87), może zachodzić bez oddzielenia się środowiska rozpraszającego od fazy rozproszonej, tj. może następować tzw. „żelatynowanie koloidów“.

Według Sawwinowa (47, 48, 49) próchnica po wysuszeniu i mechanicznym rozpyleniu nie daje trwałego spojenia potrzebnego do powstawania gruzełków. Stąd można obserwować na od dawna uprawianych czarnoziemach, o dużej zawartości próchnicy, słabą trwałość struktury. Są również wypadki, gdzie gleby o małej zawartości próchnicy, wykazują znaczną trwałość struktury, np. gleby dolinowe .

O ważnej roli świeżo wytrąconej próchnicy świadczą wieloletnie obserwacje nad ponownym wytworzeniem trwałej struktury czarnoziemów na odłogach. Również nowe dane wskazują na znaczne powiększenie trwałości struktury pod wpływem uprawy wieloletnich traw. Dla wytworzenia jednak trwałych makroagregatów, jak przypuszcza Tiulin, potrzebny jest udział nowych cementujących substancji. Tymi substancjami mogą być prawdopodobnie, świeżo wytrącone produkty humifikacji resztek korzeni, przy czym możliwym jest, że koagulacja

ta w danym wypadku zachodzi przez „żelatynowanie". Co do charakteru tych substancji to czynione są różne przypuszczenia, lecz w procesie cementacji makrostrukturalnych agregatów odgrywają rolę świeżo wytrącone substancje huminowe.

Gelcer (26, 27) na podstawie swych obserwacji nad wytworzeniem struktury na szaroziemach, pod wpływem wieloletnich traw, zielonych nawozów i obornika, wypowiada inny pogląd, a mianowicie, że przy tworzeniu agregatów odgrywają większą rolę hydrolizujące substancje (hemiceluloza i celuloza) niż frakcje ligniny. Dodatni wpływ na wytworzenie struktury celulozy podnosi w swojej pracy Koniwiec i Korniejewa (30). Dane Gelcera potwierdzają wywody Winogradskiego co do charakteru przejściowych produktów aerobowego rozkładu celulozy, własności których podobne są do własności substancji huminowych gleby.

Znaczenie innych składowych części gleby, znajdujących się w stanie koloidalnym, jako czynników trwałości struktury (glinu, żelaza, itd.), zbadano na ogół mało. O roli wodorotlenku żelaza podaje Vageler (85), który stwierdził, że w czarnoziemach wytworzenie wyjątkowo trwałej struktury powodują właśnie związki żelaza. Badania Tiulina i jego współpracowników (64, 72) nad wpływem tlenków R_2O_3 na trwałość agregatów glebowych, wykazały, że:

1) trwałość agregatów, przy zastosowaniu różnych sposobów peptyzacji koloidów, jest wyższa, gdy agregaty te otrzymano drogą koagulacji ujemnie naładowanych koloidów glebowych przez hydrozol żelaza w punkcie izoelektrycznym. Przy koagulacji tychże zawiesin przez kationy wapnia, trwałość otrzymanych agregatów była znacznie niższa;
2) oprócz koagulatora, na trwałość agregatów wywiera duży wpływ natury chemicznej *charakter* ujemnie naładowanych zawiesin glebowych. Organiczne zawiesiny nadają większą trwałość agregatom niż mineralne;
3) na trwałość agregatów wpływają mechaniczne elementy, tak przez swoje wymiary, jak i przez zdolność do hydratacji. Trwałość obniża się w miarę obniżenia dyspersyjności mechanicznych elementów, a także w miarę podwyższenia ich hydrofilności,
4) przyczyna bardzo znacznej trwałości struktury niektórych gleb typu nieczarnoziemowego polega na tym, że w danych glebach w koagulacji koloidów biorą duży udział tlenki typu R_2O_3,
5) trwałość natomiast agregatów w badanych czarnoziemach spowodowana była głównie dużą ilością humianu wapnia. Pogląd taki potwierdza szereg autorów (12, 28, 56, 46). W ostatnich czasach Mattson (39), mówiąc o własnościach gelów, które zawierają R_2O_3 stosunkowo dużo, podkreśla ich nieodwracalność pod wpływem wody oraz ich skłonności do wytwarzania agregatów większych wymiarów.

Rola czynników fizycznych i biologicznych w tworzeniu struktury jest mało zbadane. Ważnym jest, podł. Wileńskiego (78), poznać te skomplikowane fizyczne i fizyko - chemiczne procesy, które zachodzą w koagelach gleby pod wpływem wahania wilgoci (pochłanianie wody i wysychanie), temperatury (nagrzewanie i oziębienie, zamarzania i odtajania), mechanicznego ciśnienia (pęcznienie i osiadanie, działanie sił kapilarnych, mechaniczne działanie korzeni roślin, oddziaływanie uprawy), biologicznego oddziaływania makro i mikroorganizmów gleby Zbadanie tych kwestii, w nawiązaniu do zjawiska odwracalności koloidów glebowych, może pomóc do wyjaśnienia mechanizmu powstawania struktury. Z punktu widzenia uprawy gleby ważnym jest kwestia roli wilgoci glebowej przy tworzeniu się agregatów. Sprawą wody zajmowali się Hellrigel, Fippin, Kameron, Ehrenberg (21), Bouyoucos (9), Slipher (52), Mitscherlich (4) i inni. Badania laboratoryjne Wileńskiego (77, 80) nad wpływem wilgotności gleby na powstawanie struktury ustaliły, że:

1) tworzenie się agregatów glebowych przy uprawie ma miejscse w pewnych granicach wilgotności,
2) powstawanie agregatów różnych wymiarów przy stałych warunkach uprawy (warunki doświadczalne) jest funkcją stanu wilgotności gleby w czasie uprawy. Przy mniejszej wilgotności otrzymuje się mniejsze agregaty i na odwrót,
3) Trwałość i spójność agregatów również jest funkcją wilgotności i uprawy.

Wytworzenie agregatów zachodzi, gdy gleba znajduje się w stanie plastycznym. Z kolei plastyczność masy glebowej, według Łazerrewa (37), zależy z jednej strony od wytworzenia wodnych błonek kapilarnych, z drugiej strony może pochodzić stąd, że cząstki stałe, silnie adsorbując wodę, przyciągają pozostałą wodę glebową ze znaczną siłą i ta właśnie siła wiąże cząstki, powodując ich spojenie się.

Znaczenie powietrza glebowego w procesie powstawania struktury odgrywa raczej pośrednią rolę. Od warunków powietrznych uzależniony jest charakter procesów biochemicznego rozkładu substancyj organicznych.

Od właściwości powstałych substancyj próchnicznych zależy wytworzenie pewnej jakości struktury. Powietrze w glebie i w ogóle wymiana gazów, czyli tak zwane, „oddychanie gleby“, zależy od jej struktury (15). Badanie Dojarenki (15) nad intensywnością „oddychania gleby“ ustaliły, że zależy ona od stopnia przepuszczalności gleby względem powietrza.

Decydującym momentem w zjawisku „oddychania gleby“ jest ilość niekapilarnych przestworów, obecność których ponad 10% zabezpiecza już prawie absolutną przepuszczalność gleby względem powietrza.

W wypadku małej zawartości przestworów niekapilarnych przepuszczalność powietrzna gleby jest na ogół mała i spada do zera przy najmniejszym uwilgotnieniu.

O ile chodzi o metodę oznaczania struktury gleby, nie posiadamy jak dotychczas dokładnych metod oceniania strukturalnych własności gleb. Istniejące metody dają przeważnie dane ilościowe, oświetlające niedostatecznie jakość struktury.

Metody badań strukturalności gleb najpełniej zebrane i przedstawione są w pracach Tiulina (63, 64, 70, 69). Istniejące metody oznaczania agregatów w glebie dzieli autor na dwie grupy: na bezpośrednie i pośrednie.

I. *Bezpośrednie.* Do tej grupy metod oznaczania struktury glebowej należą:

a) frakcjonowanie gleby na sitach w stanie suchym. Metoda ta szczegółowo opracowana jest przez Barakowa (7),
b) frakcjonowanie na sitach w wodzie, tj. ilościowe oznaczenie odporności agregatow na działanie wody (metoda Pigulewskiego (43), tzw. oznaczanie „współczynnika strukturalności"). Opracowaniem metod analizy agregatów zajmowali się i inni badacze (65, 42, 10, 28 i inni).
c) ultramechaniczna analiza, inaczej mikroagregatowa. Metoda ta opracowana jest przez Gedrojca (23) i Jegorowa (19). Metoda ta nazywa się: oznaczenie „współczynnika dyspersyjności".

II. *Pośrednie.* Do drugiej grupy metod, a więc do metod pośrednich zaliczają oznaczenie:

a) zdolności filtracyjnej gleby, metoda Kuźmina (36), Antipowa-Karatajewa (6),
b) porowatości gleby,
c) plastyczności gleby (górne i dolne granice płynności w/g Atterberg'a).

Oprócz oznaczeń tych fizycznych własności agregatów, Tiulin proponuje jeszcze oznaczać mechaniczną trwałość agregatów (10 mm i 5 mm), a także mechaniczną trwałość tak ogólnych jak i wodno-odpornych agregatów.

Ważnym uzupełnieniem oznaczania struktury glebowej, wg autora, jest oznaczenie porowatości gleby przy różnych warunkach wilgotności oraz oznaczenie pęcznienia gleby.

Tiulin (63) na podstawie danych literatury i danych własnych, dotyczących metod oznaczania strukturalności gleb, wyprowadza następujące wnioski:

1) w oznaczeniu struktury glebowej metody pierwszej grupy (tj. bezpośrednie) mają większe znaczenie niż metody grupy drugiej,

2) z metod bezpośrednich — frakcjonowanie na sitach w stanie suchym nie jest metoda doskonałą, ponieważ przy suszeniu gleby zmienia się stan jej rozdziclenia się na agregaty,
3) dla oznaczenia struktury w stanie naturalnym proponuje autor używać płynu, który nie niszczy agregatów (np. nafta, benzol itp.),
4) całkowita analiza agregatów, a więc makro- i mikroanaliza, daje możność poznania jakości struktury co do wodoodporności. Najlepszymi modyfikacjami są metody Bawer'a i Roades'a (8), Sawwinowa (47) oraz Demolon'a i Henin'a (12).
5) dla oceniania mechanicznej trwałości agregatów ich porowatości nie mamy dobrych metod. Jako metodą orientacyjną można posługiwać się sposobem Tiulin'a (63, 68) oraz metodą Adrianowa (5).
6) matematyczne formuły, jak „współczynnik strukturalności" Sokołowskiego" (55) i „koloidalno - mechaniczny czynnik struktury", Tiulin'a (63), wreszcie formułka Vageler'a (86), nie są przydatne do ścisłego oznaczania.

Literatura, przeważnie z ostatnich czasów, podana w referacie niniejszym, jest daleko niewyczerpująca. Nie podaliśmy również literatury *pośrednio* dotyczącej zagadnienia struktury gleby. Wymieniliśmy wreszcie prawie wyłącznie autorów rosyjskich, którzy specjalnie wiele uwagi poświęcili badaniom i doświadczeniom nad strukturą gleby[1]).

Przytaczam tu równeż wytyczne Wileńskiego (78) str. 186, 197) dla dalszych naukowych prac nad strukturą gleby, które wyprowadził on na podstawie danych z doświadczeń własnych jak i innych autorów:

Wytyczne te są następujące:

1. Ustalenie własności struktury w glebach różnego typu i mechanicznego składu, przy różnych sposobach agrotechniki.
2. Wyjaśnienie wpływu struktury gleby na jej fizyczne, chemiczne i biologiczne własności, a przez to i na plon roślin.
3. Wyjaśnienie roli organicznych substancji i organicznych nawozów w powstawaniu struktury.
4. Wyjaśnienie roli mineralnych nawozów w powstawaniu struktury.
5. Wyjaśnienie możliwości wytworzenia trwałej struktury przy zastosowaniu niektórych specjalnych nawozów.
6. Wyjaśnienie wpływu wody i elektrolitów na trwałość agregatów.
7. Charakter i skład substancyj powodujących spojenia mechanicznych elementów gleby w agregaty w różnych typach glebowych i w poszczególnych poziomach tych gleb.
8. Tworzenie się struktury w koagelach gleb pod wpływem fizykochemicznych i biologicznych czynników.
9. Rola wilgotności gleby w tworzeniu agregatów.
10. Budowa agregatów gleby, kwestia mikrostruktury.

11. Badania wyszczególnionych powyżej zagadnień wymaga opracowania i udoskonalenia techniki badań struktury glebowej, a w szczególności opracowania metod badania struktury gleby bezpośrednio w polu.

SPIS LITERATURY

1. Achromejko A. „Struktura gleby". 1930.
2. Achromejko A. „Zeitschr. f. Pfl. D. B. T. A.". Bd. XI Heft 1, 1928.
3. Achromejko A. „Zeitschr. f. Pfl. D. u. B. T. A.". Bd. XI Heft 2/3, 1928.
4. Achromejko A. „Puti sielskogo chozjajstwa" N 11. 1938.
5. Adrijanow P. T. „Zeitschr. f. Pfl. D. u. B.". Bd. 35 Heft 1/2, 1934.
6. Antipow — Karatajew I. „Inst. Agropocz. Akad. Siel.-Choz. Nauk". Wyp. 11, 1930.
7. Barakow P. „Kurs obszczago ziemledielija". 1903.
8. Baver and Rhoades. „Journal Americ. Soc. Agr.". V. 24. 1932.
9. Bouyoucos I. P. „Soil Scien.". V. XVIII. N 2. 1924.
10. Bouyoucos I. P. „Soil Scien.". V. XXVIII. 1929.
11. Busz A. „Poczwowiedienije i agrochimija". 1936.
12. Demolon i Henin. „Soil Research". N 1. 1932.
13. Dieriagin B. „Żurn. Fiz.-Chim.". T. III. Wyp. 1. 1932.
14. Dojarenko A .G. „Naucz. Agr. Żurn.". N 7—8. 1924.
15. Dojarenko A. G. „Naucz. Agr. Żurn.". N 3. 1926.
16. Dojarenko A. G. „Naucz. Agr. Żurn." N 12. 1926.
17. Dojarenko A. G. „Naucz. Agr. Żurn.". N 5—6. 1924.
18. Dojarenko A. G. „Naucz. Agr. Żurn.". N 3. 1925.
19. Jegorow M. „Charkowskaja Obł. Siel.-Choz. op. Stan.". 1926.
20. Jegorow M. „Charkowskaja obł. Siel.-Choz. op. stan.". N 17, 1927.
21. Ehrenberg P. „Zeitschr. f. Pfl. D. u. B.". T. A. Bd. XIX, Heft 1—2. 1931.
22. Fiłatow M. M. „Fizyka poczw. w SSSR.". 1936.
23. Gedrojc K. K. „Izwiestije GIOA", t. IV, N 3. 1926.
24. Gedrojc K. K. „Żurnał prikładnoj chimii", t. 2, wyp. 3—4. 1925.
25. Gedrojc K. K. „Poczwiennyj Pogłoszcza, kompleks itd.". 1935.
26. Gelcer F. „Dokłady na zjeździe po fizykie pooczw.". 1934.
27. Gelcer F. „Fizyka poczw. w SSSR.". 1936.
28. Hager G. „Zeitschr. f. Pfl. D. u. B.". T. A. H. 4.
29. Kączyńskij N. „Poczwowiedienije" N 4. 1932.
30. Kaniwiec J. i Kornijewa N. „Fizyka poczw w SSSR.". 1936.
31. Koposow I. P. „Chim. Soc. Ziem.". N 3. 1938.
32. Kostyczew. „Sielskoje choz. i lesowod.". 1881—1888.
33. Krauze M. „Obrabotka poczwy, kak faktor urożajnosti". 1931.
34. Kuryłowicz B. „Rocznik Nauk Rol. i Leśn.", t. XVI. 1927.
35. Kuryłowicz B. „Gazeta Rolnicza". N 20—21. 1927.
36. Kuźmin M. „Żur. op. agr. Jug. wost.", wyp. 2. 1928.
37. Łazariew P. „Żurn. prikład. fizyki", t. VI, wyp. 1. 1929.
38. Mattson S. „Soil Science". V. 34, N 3. 1932.
39. Mattson S. „Soil Science". Nr 3. 1934.

---

[1]) Opracowanie to uskuteczniłem zamiast dyskusji w związku z wygłoszonym na zebraniu Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie w Warszawie 9. III. 1939 r. referatem p. doc. dr T. Mieczyńskiego pt. „Struktura, a urodzajność gleb".

40. Mitscherlich E. A. „Mitt. der Land. Gen.". 40. 1925.
41. Mitscherlich E. A. „Bodenkunde" 1923.
42. Pawłow G. „Trudy Sredn. Aziat. Opyt. Inst.", wyp. 7. 1930.
43. Pigulewskij M. „Izwiest. otd. Maszinowied. G. Inst. Opyt. Agr.", t. II. 1927.
44. Puchner. „Forschungen auf d. Geb. der Agric. Phis.". 1889.
45. Russell E. „Soil conditions and Plant Growth".
46. Rode A. A. „Trudy pocz. Inst. Akad. Nauk. SSSR.", tom VIII, wyp. 3. 1933.
47. Sawwinow N. „Jubil. sbor. poświaszcz. W. R. Wiljamsu". 1935.
48. Sawwinow N. „Struktura poczwy i jejo proczność itd. SCHG.". 1931.
49. Sawwinow N. „Fizyka poczw w SSSR.". 1936.
50. Schuhmacher. „Frühlings Neue Landw. Zeitschr.". 1872—1873.
51. Sideri D. I. „Fizyka poczw w SSSR.". 1936.
52. Slipher J. A. „Agricul. Engineering". III. 1932.
53. Sokołowskij A. N. „Poczwowied.". N 1. 1933.
54. Sokołowskij A. N. „Zbornik po poczwiennoj strukture". 1933.
55. Sokołowskij A. N. „Fizyka poczw. w SSSR.". 1936.
56. Sokołowskij A. N. i Łukaszewicz E. S. „Uspiechi agronomie" kn. 1. 1928.
57. Tałmud D. „Soc. rekonstruktja i Nauka", wyp. 3. 1932.
58. Tałmud D. „Poczwowied. i Agrochim.". 1936.
59. Terlikowski F. „Roczniki Nauk Roln. Leśn.". T. XI. 1924.
60. Terlikowski F. „O wapnowaniu gleb". 1926.
61. Terlikowski F. „O kwasowości gleb". 1924.
62. Terlikowski F. „Refer. w Komisji Współpracy w Doświadc. Warszawa 1939".
63. Tiulin A. F. „Fizyka poczw. w SSSR.". 1936.
64. Tiulin A. F. „Fizyko-Chimia poczw.", wyp. 2. 1933.
65. Tiulin A. F. „Rezul. rabot agrochimicz. otd. Pierm. op. Stan.". II. 1928.
66. Tiulin A. F. „Rezul. rabot agrochimicz. otd. Pierm. op. Stan.". III. 1931.
67. Tiulin A. F. „Rezul. rabot agrochimicz. otd. Pierm. op. Stan.". I. 1927.
68. Tiulin A. F. i Sklar A. „Fiz.-Chim. poczw.", wyp. 2. 1933.
69. Tiulin A F. „Chim. Soc. Ziem.". N 8. 1934.
70. Tiulin A. F. i Biriukowa C. W. „Woprosy poczw. struktury" Pierm. Siel.-Choz. opyt. st., wyp. 2. 1928.
71. Tiulin A. F. i Bystrowa L. „Proseed and Papen Sec. Intern. Congr. of Soil. Sc. Moscou Comis". II. 1933.
72. Tiulin A. F., Zielènina T. N. Pustowojtow N. D. „Fiziko-Chimia poczw.", wyp. 2. 1933.
73. Tiurin I. W. „Poczwowiedienije i agrochimija". 1936.
74. Wierszynin P. W. „Poczwowied. i Agrochim.". 1936.
75. Wierszynin P. W. „Fizyka poczw w SSSR.". 1936.
76. Wierszynin P. W. i Konstantinowa W. P. „Fiziko-Chim. poczw." G. Ch. G. 1936.
77. Wilensky D. G. „Fizique du Sol." Paris. 1934.
78. Wilenskij D. S. „Poczwowiedienije i agrochimija". 1936.
79. Wilenskij D. S. „Fizika poczw w SSSR.". 1936.
80. Wilenskij D. S. D. G. i Giermanowa W. „Poczwowiedienije". N 1. 1934.
81. Wiljams W. E. „Poczwowiedienije". 1938.
82. Wiljams W. E. „Obszczeje ziemledielije s osnowami poczwowiedienija". 1931.
83. Wollny. „Forschungen auf dem Gebiete der Agric-Phisik". 1882—1897.
84. Worołowicz B. „Żur. Prikład - Phiz.", t. VII, zesz. 1. 1930.

85. Vageler P. „Grundriss der tropischen und subtro p. Bodenkunde". 1932.
86. Vageler P. u. Alten (ref). „Zeitschr. f. Pfl. D. u. Bdk." T. A. Bd. 23, Heft 1—4. 1932.
87. Rabinerson A. i Fuchs. „Trudy LOWIUA". Wyp. 122. 1933.
88. Solecznik N. i Nowosilcewa N. „Trudy sektora fiziki poczw". Wyp. 1. 1935.
89. Wierszynin W. P. „Trudy sektora fiziki poczw.". Wyp. 1. 1935.
90. Kurtener A. i Romanowa. „Trudy sektora fizyki poczw.". Wyp. 1. 1935.
91. Kolasijew F. E. „Poczwowied. Agrochimija". 1936.
92. Adrjanow P. I. „Trudy sektora fiziki pocz.". 1936.

REFERATY

I. Fizjologia i chemia roślin.

60. RAMSHORN K.: *Zur Physiologie des sog. Kartoffelabbaues. II. Ueber eine formative Wirkung von Heteroauxin auf das Austreiben von Kartoffelknollen.* [Do fizjologii tak zw. wyradzania się ziemniaków: O kształtotwórczym działaniu heteroauksyny na kiełkowanie kłębów ziemniaczanych]. „Planta" Arch. f. wiss. Bot. B. 26, S. 757—750. (1938).

Praca autora jest dalszym ciągiem badań nad fizjologią wyradzania się ziemniaków, zapoczątkownych przez W. Ruhland'a i G. Michael'a.

Z doświadczeń tych badaczy okazało się, że kiełki kłębów odmiany oryginalnej, tj. nabytej wprost od hodowcy, mają zupełnie inny charakter, niż dalsze odsiewy tej samej odmiany. Również było odmienne zachowanie się liści odmiany oryginalnej „Erdgold" i jej odsiewów po posmarowaniu ich powierzchni pastą lanolinową, zawierającą kwas indolo-octowy pewnej koncentracji. Obserwacje te naprowadziły autora na myśl zbadania wpływu heteroauksyny na rozwój rośliny ziemniaka. Jako materiał do badań posłużyła odmiana „Erdgold", ulegająca w tamtejszych warunkach szybkiemu wyradzaniu się, jak również dlatego, że wszelkie objawy degeneracji są na niej szczególnie widoczne.

Na wiosnę 1935 roku przed wysadzeniem potraktowano w odpowiedni sposób spreparowaną heteroauksyną kłęby odmiany oryginalnej, jak również dalszych jej odsiewów, przy czym dla kontroli pozostawiono pewną ilość egzemplarzy bez heteroauksyny. Wyrosłe z tych kłębów rośliny nie wykazały żadnego widocznego wpływu tego zabiegu w porównaniu z roślinami kontrolnymi. Natomiast wpływ heteroauksyny zaznaczył się w pełni w następnym roku na kiełkowaniu zebranych z tych roślin kłębów. Otóż kłęby, pochodzące z potraktowanych heteroauksyną, wytwarzały kiełki przede wszystkim na wierzchołkach, przy czym były one grube i silne. Krzaki ich były również silnie rozwinięte i wydały jesienią 1936 r. dobre plony, bez względu na to, czy pochodziły z oryginalnych, czy też z dalszych odsiewów. Natomiast nietraktowane heteroauksyną dalsze odsiewy wykazywały bardzo wyraźne objawy degeneracji i słabo plonowały. Kłęby zebrane z poprzednio traktowanych wydały z końcem zimy 1936/37 r. znowu kiełki na wierzchołkach i charakter ich był taki sam, jak u rośliny matecznej. Autor

prześledzi w dalszym ciągu zachowanie się wyrosłych z nich roślin podczas wegetacji letniej w roku 1937/38.

Niezależnie od tych badań, autor prześledził wpływ działania heteroauksyny przed wypuszczeniem pędów nadziemnych. Okazało się, że bezpośrednie danie tego hormonu prawie zawsze hamuje u zdrowych kłębów rozwój zawiązków przyszłych kłębów, podczas gdy na chorych znacznie rzadziej.

Następnie okazało się, że na oryginalnym materiale nie odgrywa żadnej roli miejsce posmarowania heteroauksyną, tymczasem przy odsiewach posiada ono pierwszorzędne znaczenie.

Wkońcu autor wypowiada mniemanie, że nie jest wykluczone, że istota chorób degeneracyjnych u ziemniaków polega na niedostatecznej produkcji hormonów wzrostu. Jeżeli jest większe ich spotrzebowanie niż produkcja, wówczas występują z pokolenia na pokolenie objawy obniżenia żywotności całej rośliny, widoczne zarówno na naci, jak i kłębach. W doświadczeniach autora tylko jednorazowe zastosowanie heteroauksyny spowodowało w 3-ch dalszych pokoleniach wyraźne polepszenie zdrowotności ziemniaków oraz zanik zwyrodnienia. Być może, że podnietą do rozwoju jest zupełnie obcy dla organizmu ziemniaka hormon.

Autor zamierza zająć się bliżej wszystkimi tymi kwestiami w niedalekim czasie. *K. Moldenhawer*, Poznań.

61. MOTHES K.: *Stickstoffbilanz und Stickstoffverlust.* [Bilans i strata azotu]. „Planta" Arch. f. wiss. Bot., T. 28, z. 4, str. 599—616 (1938).

Jakkolwiek posiadamy bardzo wiele badań nad rolą azotu w odżywianiu roślin, brak jednak prawie zupełnie doświadczeń dostatecznie ścisłych w sprawie bilansu azotowego. Istnieje dotychczas przekonanie, że rośliny, należące do wyższego rzędu, bardzo oszczędnie postępują z nabytem raz azotem, jak również, że obcięte zdrowe liście, wstawione do wody lub do pożywki mineralnej, oddają środowisku tylko nieznaczną ilość z posiadanych związków azotowych. Nowsze jednak badania zdają się przeczyć takiemu zapatrywaniu. Otóż celem badań autora było wyjaśnienie, czy zjawisko wyzwalania azotu przez rośliny wyższe jest objawem ogólnym, i czy przez to zachodzą większe straty azotu. Do tego rodzaju badań skłoniły autora w pierwszym rzędzie wyniki pracy H. Fischera, którą również swej publikacji obszernie omawia.

Autor w swych doświadczeniach posługiwał się kiełkującymi roślinami pszenicy i kukurydzy, jak również obciętymi liśćmi tytoniu i fasoli (metoda połówek liści). Przy doświadczeniach z kiełkującymi roślinami były one nasamprzód trzymane w pożywce wg recepty Prianisznikowa, aż do osiągnięcia 10 cm wysokości. Następnie były one w dwóch porcjach po 100 wzgl. 25 roślin analizowane w celu oznacze-

nia błędu analitycznego i indywidualnego wahania badanego materiału, oraz aby stwierdzić ich wartość kontrolną. Następnie po dokładnym przebraniu roślin do doświadczeń wstawiono je do nowego roztworu Prianisznikowa, który zawierał azot w postaci NH_4Cl (0,003 mol), albo $Ca(NO_3)_2$ (0,0015 mol) lub $Ca(NO_3)_2$ (0,0015 mol). Roztwór zatem zawierał na 4 litry 168 mg N. Rośliny były trzymane w nim przez 5 do 7 dni, po czym dokonano ich analiz metodą Kjeldahla. Ciężar 100 ziarn pszenicy = 4,1 g, zawartość azotu w 100 ziarnach = 72 mg. Natomiast ciężar 100 ziarn kukurydzy = 36,2 g, zaś N w 100 ziarnach 700 mg. Wyniki przy tym autor otrzymał następujące:

		100 roślin pszenicy			25 roślin kukurydzy		
		Same	W 4 ltr. roztworu	Strata	Same	W 4 ltr. roztworu	Strata
Natychmiast:		141.5 147.9	309.5 315.9		311.7 320.1	479.7 488.1	
na NH_4Cl	5 dni		320.7	0		492.2	0
	7 „		307.1	0		471.8	0
na $Ca(NO_3)_2$	5 „		311.3	0		472.2	0
	7 „		308.7	0		488.1	0
na $Ca(NO_3)_2$	5 „		248.1	60—70		423.7	60—70
	7 „		230.1	80—90		403.1	80—90

Badane rośliny były po upływie 7 dni nieco uszkodzone. Teoretycznie badany materiał rośliny powinien wykazywać ogólną zawartość N w doświadczeniach z pszenicą 308—318, a z kukurydzą 478—488. Z liczb tych oznacza się straty. W doświadczeniach autora zostały stwierdzone wyraźne straty azotu, które wahają się w granicach 60 do 90 mg.

Niezależnie od doświadczeń z kiełkującymi roślinami, autor wykonał doświadczenie z obciętymi liśćmi tytoniu i fasoli. Doświadczenia te dowiodły, że przy infiltracji soli amoniakalnych i azotanów nie stwierdzono strat N. Nieznaczne wahania przy dużej ilości ogólnego azotu leżą w ramach błędu analitycznego. Z wyników tych doświadczeń autor wyprowadza wniosek, że obcięte liście roślin wyższych, trzymane w wodzie swymi ogonkami liściowymi względnie dolną częścią, oddają wodzie tylko nieznaczne, dla bilansu bez znaczenia, ilości azotu.

Autor również wykonał odpowiednie doświadczenia z roztartymi na miazgę ziemniakami i wyciśniętym sokiem z liści fasoli, oraz z Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Penicillium expansum i Mucor racemosus (z dodatkiem pewnych kwasów organicznych). Wyniki tych doświadczeń można streścić w sposób następujący: Deficyty azotu u roślin niższych i wyższych polegają, o ile nastąpi przeszkadzanie w ulatnianiu się lotnego, związanego azotu (NH_3), na wyzwoleniu azotu molekularnego. Reakcja ma przebieg następujący:

$$HNO_2 + RNH_2 = N_2 + ROH + H_2O.$$

W przebiegu redukcji azotanów podobne wyzwolenie nie odgrywa u roślin wyższego rzędu poważnej roli.

W sokach wyciśniętych i kulturach grzybowych powoduje dodanie azotanów poważne straty azotu, co jest bezsprzecznym dowodem pośredniego tworzenia się azotynów.

We wszystkich tych zjawiskach autor nigdy nie zauważył wyzwolenie się azotu kosztem zredukowanego azotu.

Jakkolwiek wyzwolenie się N_2 jest w wysokim stopniu zjawiskiem nieekonomicznym, tym niemniej jednak może w życiu rośliny odgrywać poważną rolę, gdyż w ten sposób następuje usunięcie z organizmu azotynu, będącego silną trucizną dla komórki. Podobne wyzwolenie prowadzi zatem do odtrucia rośliny. *K. M.*, Poznań.

62. TILENIUS G.: *Untersuchungen an keimenden Sonnenblumen, über die Veränderung des Oeles und seine Beeinflussung durch Azetate.* [Badania nad kiełkującymi słonecznikami oraz o zmianach oleju i o wpływie octanów]. „P l a n t a" T. 28, z. 3, str. 429—452 (1938).

Punktem wyjściowym niniejszej pracy autora posłużyły wyniki badań, przeprowadzonych przez Skraup'a i Weber'a nad przemianami tłuszczów, zachodzącymi podczas kiełkowania nasion dyniowatych. Stwierdzili oni u tych rolin duże wahania w liczbach jodowych, które można sobie wytłumaczyć jedynie na podstawie wzrostu młodych roślinek. Szczególnie ważne jest wzrastanie wartości jodowych na początku kiełkowania nasion.

Autor celowo dla swych badań wybrał nasiona słonecznika, gdyż ich liczby jodowe nie wykazują skrajnych odchyleń. Badania autora polegały na prześledzeniu różnych odmian słoneczników, zebranych w rozmaitych okresach czasu co do zawartości w nich ogólnej ilości tłuszczów, jak i liczb jodowych oraz wartości hodowlanych w różnych środowiskach (w ciemności i na świetle, w kulturach wodnych etc.).

Wyniki autora przedstawiają się jak następuje:

W czasie kiełkowania nasion słoneczników w ciemności okazało się, że liczby jodowe z początku wzrastały (122,5—125,2), następnie jednak stopniowo spadały. Wartości te zostały przez autora zbadane na 18 próbach. Natomiast nasiona słoneczników, przechowywane w temperaturze pokojowej nie wykazały żadnych zmian w liczbach jodowych. Również nasiona, przesortowane na wielkość posiadały taką samą liczbę jodową.

Przeprowadzone przez autora oznaczenia ilości tłuszczów w nasionach słoneczników, znajdujących się w spoczynku, wykazały, że ilość tych tłuszczów wynosi 2,38 g na 100 nasion. Z chwilą jednakże kiełkowania nasion zaznaczył się wyraźny ubytek tłuszczów, przy czym z początku liczba jodowa była jeszcze dosyć wysoka, gdyż wynosiła ponad 120. Dopiero, gdy 4/5 tłuszczów zostało przez kiełkujące rośliny

spotrzebowane, wówczas można było stwierdzić stopniowe obniżanie się liczby jodowej.

Doświadczenia autora, wykonane z kiełkowaniem nasion słoneczników w różnych roztworach octanów, wykazały dosyć wysokie liczby jodowe (122,5—129,5), znacznie wyższe od liczb jodowych, otrzymanych u roślin z kultur wodnych. Najlepiej przy tym działał roztwór 0,005% octanu potasu. Liczby jodowe autor otrzymał na podstawie badań 19 izolowanych prób.

Niezależnie od różnic w liczbach jodowych autor stwierdził również wybitne różnice pomiędzy roślinami, pochodzącymi z kultur wodnych a octanowych. Różnice te zaznaczają się zarówno co do ogólnego wyglądu jak świeżej wagi, pozostałości suchych substancji i ilości tłuszczów. *K. M.*, Poznań.

63. TOTH S.: *The stimulating effect of silicates on plant yields in relation to anion displacement.* [Działanie krzemianów na plon roślin z uwzględnieniem ich wpływu na wymianę anionów]. Soil. Sc. V. 47. 1939—123.

W celu wyjaśnienia dodatniego działania krzemianów na rozwój roślin autor przeprowadził badania laboratoryjne i doświadczenia wazonowe. W badaniach laboratoryjnych autor miał za zadanie stwierdzić istnienie wymiany jonów zasorbowanego przez glebę kwasu fosforowego na jony OH, SiO_3 i SO_4.

Glebę ilastą nasycano kwasem fosforowym traktując ją roztworem H_3PO_4 (pH 4.0—4.2), a następnie przemywając wodą. Tak spreparowana gleba zawierała w 100 g 1.472 g kwasu fosforowego (P_2O_5) ogólnego i 0.885 g kwasu fosforowego (P_2O_5) zasorbowanego z roztworu H_3PO_4. Do wypierania zasorbowanego kwasu fosforowego używano wodne roztwory NaOH, Na_2SiO_3 i Na_2SO_4 o różnej koncentracji. Próbki gleby zawierające 1.59 mil.-równoważ. zasorbowanego P_2O_5 zalewano 100 cm^3 wymienionych roztworów i pozostawiano na przeciąg 2 względnie 14 dni. Po upływie tego czasu płyn z nad gleby analizowano na zawartość wypartego z gleby kwasu fosforowego, a także na zawartość SiO_2 i SO_4. Poza tym oznaczono początkowy i końcowy odczyn płynów.

Działanie jonów OH

Wyniki badań umieszczone są w tabeli 1.

Jak widzimy reakcja między jonami OH roztworu a zasorbowanymi jonami kwasu fosforowego nie jest natychmiastowa: ilość P_2O_5 wypartego z gleby po 14 dniach jest większa niż po 2 dniach. Całkowite wyparcie kwasu fosforowego następuje przy użyciu roztworów NaOH o dużej koncentracji, a co za tym idzie i o dużej zasadowości (pH = 12.50). Pod działaniem słabych roztworów NaOH z gleby wypiera się około 30% zasorbowanego kwasu fosforowego.

Tabela 1.

Koncentr. roztw. NaOH w mil.-równ. w 100 cm^3	pH roztworu		P_2O_5 wyparte z gleby		P_2O_5 wyparte z gleby po 14 dniach w %%
	po 2 dniach	po 14 dniach	po 2 dn. mil.-równ.	po 14 dn. mil.-równ.	
0.1	5.75	5.75	0.11	0.15	9.4
0.5	7.25	6.22	0.25	0.48	30.1
1.0	9.10	6.85	0.42	0.53	33.3
2.0	11.25	8.75	0.60	0.84	52.8
2.5	11.35	10.00	0.83	1.01	63.5
3.0	11.70	10.39	0.97	1.09	68.5
5.0	12.30	12.30	1.24	1.31	82.3
10.0	12.50	12.50	1.48	1.59	100.0

Działanie jonów SiO_3. Ponieważ wodne roztwory krzemianu sodu posiadają odczyn zasadowy to w celu otrzymania roztworów o odczynie obojętnym (pH = 7.0) neutralizowano je kwasem solnym. Działanie jonów SiO_3 w roztworach zasadowych i obojętnych ilustruje niżej podana tabela 2.

Tabela 2.

Koncent. SiO_3 w roztw. Na_2SiO_3 w mil. równ. w 100 cm^3	pH zasad. roztw. Na_2SiO_3		pH obojętn. roztw. Na_2SiO_3		P_2O_5 wyparte z zasad. roztw. Na_2SiO_3 w mil.-równ.		P_2O_5 wyparte z oboj. roztw. Na_2SiO_3 w mil.-równ.		P_2O_5 wyp. z zasad. roztw. Na_2SiO_3 w proc.	P_2O_5 wyp. z obojęt. roztw. Na_2SiO_3 w proc.
	po 2 d.	po 14 d.	po 2 d.	po 14 d.	po 2 d.	po 14 d.	po 2 d.	po 14 d.	po 14 d.	po 14 d.
0.5	—	—	6.96	7.10	—	—	0.23	0.24	—	15.0
1.0	—	—	6.96	7.05	—	—	0.22	0.30	—	18.8
2.5	9.05	6.90	6.85	7.00	0.51	0.52	0.20	0.36	32.7	22.6
5.0	-10.10	8.75	6.75	6.95	0.92	1.09	0.17	0.40	68.5	25.1
7.5	—	—	6.70	7.00	—	—	0.17	0.38	—	23.8
10.0	11.17	11.00	6.85	6.98	1.23	1.48	0.13	0.35	93.0	22.0
13.0	—	—	6.85	6.86	—	—	0.13	0.38	—	23.8
15.0	12.20	12.15	—	—	1.31	1.52	—	—	95.5	—
20.0	12.35	12.30	—	—	1.34	1 51	—	—	95.0	—
25.0	12.40	12.40	—	—	1.34	1.52	—	—	95.5	—

Z tabeli 2 widzimy różnice zachodzące w działaniu zasadowych i obojętnych roztworów krzemianu sodu. Zasadowe roztwory Na_2SiO_3 wypierały z gleby więcej kwasu fosforowego niż roztwory obojętne.

Porównując wyniki otrzymane dla zasadowych roztworów Na_2SiO_3 z wynikami dla roztworów NaOH widzimy, że wyniki te są na ogół podobne, jednak ilości kwasu fosforowego wyparte z gleby przez działanie zasadowych roztworów Na_2SiO_3 są większe niż ilości wyparte przez roztwory NaOH o mniej więcej tych samych pH (zjawisko to występuje tylko po dwudniowym okresie działania). Świadczy to

o jakby sumarycznym działaniu jonów SiO_3 i OH, obecnych w zasadowych roztworach Na_2SiO_3.

Działanie jonów SO_4

Tabela 3.

Koncentr. roztw. Na_2SO_4 w mil. równ. w 100 cm³	pH roztworów		P_2O_5 wyparte z gleby		P_2O_5 wyparte z gleby po 14 dniach w proc.
	po 2 dn.	po 14 dn.	po 2 dn.	po 14 dn.	
			w mil.-równ.		
2.5	6.60	7.00	0.14	0.24	15.0
5.0	6.60	6.84	0.13	0.25	16.7
10.0	6.60	6.72	0.13	0.24	15.0
15.0	6.52	6.84	0.11	0.24	15.0
20.0	6.40	6.84	0.10	0.22	13.8
25.0	6.60	6.92	0.10	0.20	12.1

Z tabeli 3 widzimy, że działanie roztworów Na_2SO_4 jest na ogół podobne do działania obojętnych roztworów Na_2SiO_3, jednak działaniem obojętnych roztworów krzemianu sodu wypiera się z gleby większe ilości kwasu fosforowego niż działaniem roztworów siarczanu sodu. Na przykład pod działaniem obojętnego roztworu Na_2SiO_3 (o koncentracji 13.0 mili-równ.) zostało wyparte 23.8% zasorbowanego kwasu fosforowego, natomiast działaniem roztworu Na_2SO_4 (koncentr. 25 mili-równ.) wyparto kwasu fosf. daleko mniej bo tylko 12.1%.

Według autora badane aniony można podzielić na aktywne, do których należą jony OH i SiO_3 zasadowych roztworów krzemianu i mniej aktywne, do których należą jony SO_4 i SiO_3 obojętnych roztworów krzemianu.

Doświadczenia wazonowe przeprowadzono na tej samej ilastej glebie, którą użyto do badań laboratoryjnych. Badano w nich działanie krzemianów wapnia i magnezu oraz w celach porównaczych działanie wodorotlenu wapnia. W tymże doświadczeniu porównywano różne nawozy fosforowe, a mianowicie: mączkę fosforytową, superfosfat i dwufosforan amonowy. Roślinami doświadczalnymi były soja, rzepak i jęczmień. Rośliny te następowały jedna po drugiej na tej samej glebie, lecz przed siewem każdej z nich usuwano z gleby korzenie poprzedniego plonu i na nowo zasilano nawozami.

W wyniku doświadczeń okazało się, że badane krzemiany różnie wpływały na plon poszczególnych roślin. Najwyższy plon soji otrzymano na krzemianie wapnia i to niezależnie od rodzaju nawożenia fosforowego. Na plonie rzepaku nie stwierdzono dodatniego wpływu krzemianów: plon otrzymany na krzemianie wapnia był jednakowy z plonem na wodorotlenku wapnia, a na krzemianie magnezu był znikomo mały. Niski plon rzepaku na krzemianie magnezu autor tłumaczy niekorzystnym stosunkiem jonów Ca i Mg, powstałym w roz-

tworze glebowym na skutek pobrania wapnia przez poprzednią roślinę i jednostronnego nawożenia magnezem. Żeby to usunąć, przed siewem jęczmienia do gleby w serii z krzemianem magnezu dodano siarczanu wapnia. Plony jęczmienia w seriach z krzemianem wapnia i magnezu otrzymano wyższe niż w serii z wodorotlenkiem wapnia.

W celu zbadania następczego działania krzemianów, glebę w wazonach po sprzęcie jęczmienia obsiano trawą sudańską. Z nawozów dano tylko fosforowe i azotowe. Najwyższy plon trawy sudańskiej otrzymano na krzemianach. Glebę z pod doświadczeń wazonowych zbadano na zawartość łatwo rozpuszczalnego kwasu fosforowego, przy czym do oznaczeń stosowano dwie metody: Truog'a i elektrodializy.

Nie stwierdzono większego wpływu nawożenia krzemianami wapnia i magnezu na zawartość łatwo rozpuszczalnego kwasu fosforowego oznaczonego metodą Truog'a względnie metodą elektrodializy. Rośliny analizowano na zawartość P_2O_5, SiO_2, N, CaO i MgO. Stwierdzono, że plony rzepaku, jęczmienia i trawy sudańskiej w serii z nawożeniem krzemianami wapnia i magnezu zawierały dużo SiO_2.

O. D., Warszawa.

64. SEGELITZ G.: *Der Einfluss von Licht und Dunkelheit auf Wurzelbildung und Wurzelwachstum.* [Wpływ światła i ciemności na tworzenie się korzeni i na ich wzrost]. „Planta". T. 28, z. 4, s. 617—643 (1938).

Autor opierając się na pracach Van Overbeek'a, Navez'a, Thimann'a, Skoog'a i innych, którzy doszli do wniosku, że dla produkcji nowych substancji wzrostowych w roślinach konieczne jest światło, — postanowił sprawdzić to twierdzenie, przeprowadzając w tym celu szereg doświadczeń laboratoryjnych. Jako obiektu do tego rodzaju studiów autor użył żółtą badeńską kukurydzę i inną bliżej nieznaną odmianę handlową. Nasiona tych kukurydz przed skiełkowaniem zostały w odpowiedni sposób spreparowane (głównie w celu zabicia zarodników grzybów chorob.), a następnie na szalkach Petri'ego w ciemności w temp. 20° C podkiełkowane. Gdy korzonki dochodziły do 2—4 mm długości, a pędy do 1—2 cm wysokości odcinano kiełki kukurydzy od reszty nasion i, z zachowaniem odpowiednich środków ostrożności, umieszczano je w próbówkach z agarem i z pożywką mineralną. W ten sposób otrzymane kultury wstawiano następnie częściowo do ciemnego pomieszczenia, a częściowo do cieplarni przy temperaturze 20° C. Jako sztuczne źródło substancji wzrostowych służył syntetyczny kwas β-indolo - octowy.

Autor uzyskał przy tym następujące wyniki:

W opisany powyżej sposób otrzymane „sadzonki" kukurydzy wytwarzały na świetle korzonki przybyszowe, natomiast trzymane w ciemności w analogicznych warunkach nie wykazywały nawet śladu formowania tych ostatnich. Z podobnego zachowania się roślin, autor

wnioskuje, że dla produkcji korzonków przybyszowych jest konieczna substancja wzrostowa, wytwarzana od nowa przez zielone rośliny trzymane na świetle. Jeżeli jednak powleczono korzenie warstwą heteroauksyny (w koncentracji 1 : 1000), wówczas nawet w ciemności formowały się korzonki przybyszowe. To samo miało miejsce wśród kultur trzymanych przez dłuższy czas w ciemności, gdy następnie zostały one naświetlane.

Wszystkie te fakty, zdaniem autora, naprowadzają na myśl, że młode kiełki z początku posiadają zbyt mało substancji wzrostowych do wytworzenia korzeni. Dopiero na świetle wytwarza się nowa substancja wzrostowa. Starsze kiełki natomiast zaopatrzone są z nasion w ilości substancji wzrostowych, dostateczne do formowania większej ilości korzonków.

Niezależnie od tych doświadczeń autor wykonał jeszcze doświadczenia z izolowanymi wierzchołkami korzeni kukurydzy. Doświadczenia te wykazały, że w ciemności zachodzi szybki wzrost korzeni, lecz są one bardzo cienkie i często powikłane. Natomiast trzymane na świetle korzenie zielenieją, znacznie wolniej rosną i są o wiele grubsze. Następnie korzenie, trzymane w ciemności, po dłuższym tam pobycie, reagują na geotropizm znacznie później i w mniejszym stopniu. Czasami nawet nie widać żadnego zagięcia korzeni. Z chwilą jednakże wystawienia na światło owych słabo zagiętych korzeni, następuje zahamowanie ich wzrostu oraz zupełnie wyraźne zjawisko geotropizmu. Kultury, u których w ciemności nie zachodzi żadne zagięcie korzeni, zaginają się również po wystawieniu na światło. Fakty te tak samo potwierdzają, że substancja wzrostowa w korzeniach tworzy się na świetle.

Poza tym autor przeprowadził doświadczenia z użyciem kwasu β-indolo-octowego w niezwykle silnym rozcieńczeniu (1 : 10 miliardów) i stwierdził przy tak słabej koncentracji zjawisko zahamowania wzrostu korzeni. Zauważył on przy tym, że po zastrzykach o silnej koncentracji cieczy do korzenia następuje w strefie jego wzrostu bardzo wyraźne zgrubienie, widoczne gołym okiem.

Wyniki zatem autora potwierdzają fakty, otrzymane przez jego poprzedników. *K. M.*, Poznań.

65. DEMOLON A. et DUNEZ A. *Observations sur la symbiose bactérienne des legumineuses.* [Obserwacje nad symbiozą bakteryjną u motylkowych]. Comp. rend. d. Séan. de l'Acad. d. Sc. Nr. 9, T. 206 (1938), S. 701—703.

Autorzy niniejszej pracy rozpatrują kilka zagadnień, związanych z rolą symbiozy bakteriowej w uprawach roślin motylkowych.

Już od dawna stwierdzono, że azot azotanowy lub amonowy powoduje wpływ ujemny na tworzenie się brodawek na korzeniach roślin motylkowych, rozmiary których i ilość zmniejsza się w miarę zwięk-

szania się ilości azotu w danym środowisku. Aby potwierdzić te fakty autorzy porównywali rozwój poszczególnych roślin motylkowych: a) w wypadkach, gdy ma miejsce symbioza bakteriowa (z nasionami szczepionymi), b) w wypadkach, gdy rośliny rosły bez brodawek, lecz zasilone azotem.

Doświadczenia były wykonane na piasku sterylizowanym oraz na loessie pozbawionym B. radicicola (i wziętym z głębokości 1 m 20 cm) z lucerną i soją. Wymieniając soję autorzy zastrzegają się, że pole doświadczalne, na którym przeprowadzono te doświadczenia, było zupełnie pozbawione specyficznych bakterii tej rośliny. Otrzymali oni następujące wyniki:

Doświadczenia z lucerną:

	W cylindrach sterylizowanych (piasek)		W wazonach (loess pozbawiony B. radicicola)	
	N na 100 cała roślina	N ogólny w plonie w mg	N na 100	N ogólny w plonie w mg
Kontrolne N	2.78	29.2	2.65	164
Szczepione bez N	3.30	37.9	3.60	248
Szczepione z N	2.80	33.6	2.80	1.95

Doświadczenia z soją (dośw. polowe):

	Na glebie ubogiej			Na glebie żyznej		
	Waga pow. sucha 100 rośl. w kg	N na 100 w roślinie g	N w plonie g	Waga pow. sucha 100 rośl. kg	N na 100 w roślinie g	N w plonie g
Bez szczepienia . .	1.25	1.57	19.7	4.90	1.59	77.9
Ze szczepieniem ziarn	6.30	1.98	124.7	6.80	1.82	123.8

Przy braku symbiozy nawet w obecności azotu mineralnego obniża się nieco zawartość azotu w roślinie, ale równocześnie wzrasta ilość azotu.

Co się tyczy symbiozy aktywnej roślin z B. radicicola, to zdaniem autorów działanie jej jest wyraźnie stymulujące, co zaznacza się między innymi wzrostem wigoru wegetacyjnego. Tym się tłumaczy, dlaczego na glebie ,,zmęczonej" w przypadkach braku tej symbiozy nawet znaczne dawki nawozów azotowych (750 kg $Ca(NO_3)_2$ na hektar) temu ,,zmęczeniu" nie są w stanie zapobiec. Symbioza ta zatem będzie tym wyraźniejsza, im środowisko, w którym rosną dane rośliny motylkowe, będzie mniej zawierało azotu.

Niezależnie od tych zagadnień, autorzy przestudiowali jeszcze wpływ serii bakteriofagów na rozwój ważniejszych grup roślin motyl-

kowych. W tym celu zasiali na glebie „zmęczonej“ po długoletnim lucernisku następujące motylkowe: 1) Medicago sativa, 2) Trifolium repens, 3) Trifolium incarnatum, 4) Trifolium violaceum, 5) Trifolium hybridum, 6) Anthyllis vulneraria, 7) Ornithopus sativus, 8) Onobrychis sativa, 9) Lotus corniculatus, 10) Medicago lupulina, 11) Lupinus albus, 12) Hirsutus luteus, 13) Vicia alba. Wysiane gatunki roślin wprawdzie wzeszły i rozwinęły się, lecz plony wydały 40 do 50% niższe od kontrolnych na glebie „niezmęczonej“. Zarazem autorzy po kilku tygodniach stwierdzili zanik kompletny B. radicicola w brodawkach korzeniowych, co niewątpliwie było związane z wystąpieniem bliżej przez autorów nieoznaczonych bakteriofagów.

K. Moldenhawer, Poznań.

66. FRAPS G. and STERGES A. *Effect of phosphates on nitrifying capacity of soils* [Wpływ fosforanów na proces nitryfikacji]. Soil Sc. r. 47 — 1939, str. 115.

W jednej z poprzednich prac autorzy stwierdzili, że dodatek węglanu wapnia oraz zawiesiny bakterii nitryfikujących znacznie podnosi proces nitryfikacji w glebach o małej zdolności nitryfikującej.

Między 171 zbadanymi próbkami gleby znalazły się jednak 32 próbki, w których pomimo dodatku węglanu wapnia i zawiesiny bakterii ulegało nitryfikacji tylko 60% dodanej soli amonowej. Zasilenie tych gleb fosforem dodatnio wpływało na proces nitryfikacji. W następnej pracy autorzy, chcąc stwierdzić neutralizujące działanie dwufosforanu wapnia oraz mączki fosforytowej, zbadali wpływ tych związków na przebieg nitryfikacji w glebach, które wyróżniły się w poprzednich doświadczeniach małą zdolnością nitryfikacji. Okazało się, że ani dwufosforan wapnia ani mączka fosforytowa nie posiadają neutralizujących własności i dodatek ich do gleby nie wpływa na proces nitryfikacji. Dodatek tych związków wraz z węglanem wapnia zwiększa natomiast znacznie proces nitryfikacji. W niniejszej pracy autorzy mieli za zadanie zbadać wpływ fosforanów o różnej rozpuszczalności na przebieg nitryfikacji w kilkunastu glebach. Należy nadmienić, że gleby te zawierały bardzo małe ilości łatwo rozpuszczalnego kwasu fosforowego. Zbadano następujące fosforany: jednopotasowy, dwupotasowy, dwusodowy, jednowapniowy, dwuwapniowy, trójwapniowy, poza tym superfosfat i mączkę fosforytową.

W celach porównawczych założono także serię doświadczeń z dodatkiem węglanu wapnia samego oraz z fosforanami. W wyniku badań okazało się, że dodatek poszczególnych fosforanów do gleby podnosi proces nitryfikacji tylko w czterech glebach na 18 badanych, natomiast dodatek fosforanu wraz z węglanem wapnia zwiększa proces nitryfikacji prawie we wszystkich glebach bo w 16.

Zwiększenie nitryfikacji w glebie z dodatkiem węglanu wapnia i fosforanu było znaczniejsze niż w seriach z dodatkiem samego węglanu wapnia.

Poszczególne fosforany różnie wpływały na zwiększenie procesu nitryfikacji i można je następująco uszeregować: Najwięcej podnosi proces nitryfikacji fosforan jednopotasowy, dalej superfosfat, fosforan dwupotasowy, jednowapniowy, trójwapniowy, dwuwapniowy, dwusodowy i wreszcie mączka fosforytowa. Kolejność ta jest na ogół zgodna z naszymi pojęciami o przyswajalności badanych fosforanów.

O. D., Warszawa.

67. S. WINOGRADSKY: „*Microbiologie oecologique*". [Mikrobiologia ekologiczna]. Ann. Agronom. N. 1. 1939.

Autor omawia kolejno metody badań mikrobiologicznych, opracowane przez Roberta Kocha i jego szkołę, oraz metodę elektywną, opierającą się na dobrze znanych zasadach. Z krytyki, jakiej poddaje autor metody obecnie stosowane w mikrobiologii wynika, że pozwoliły one wprawdzie na poznanie całego szeregu typów mikrobów, lecz nie dały możności ustalenia jasnego i pewnego sądu o ich funkcjach. Dzieje się to na skutek całego szeregu przyczyn. Pożywki sztuczne mają koncentrację i skład (specjalnie gdy chodzi np. o ciała proteinowe i in.) odmienne od tych, jakie znajdują drobnoustroje w warunkach naturalnych. Dalej — w środowiskach naturalnych mikroorganizmy działają w zespołach, wskutek czego wykonywanie danej funkcji opiera się na podziale ról, który to podział reguluje aktywność poszczególnych drobnoustrojów. Wreszcie nie można identyfikować tych gatunków mikrobów, które są w naszych laboratoriach żywione w ciągu długich lat pożywką, różniącą się swą treścią od naturalnej, z ich prototypami występującymi w naturze.

Bezsprzecznie zasługą mikrobiologii ogólnej jest wyróżnienie i wyodrębnienie ogromnej ilości gatunków drobnoustrojów obdarzonych bardzo dużą aktywnością, mimo to badania te okazały się niewystarczające do wykazania warunków aktywności drobnoustrojów w przyrodzie czyli ich ekologii. Warunki, te są zupełnie proste gdy chodzi o autotroficzne drobnoustroje, ale sprawa ulega komplikacji przy heterotroficznych gatunkach. Wówczas bowiem funkcja ich wywołana przez określoną pożywkę wskazuje nam tylko jeden z jej warunków bytowania, nie mówiąc nic o ich zachowaniu się w zespole warunków naturalnych.

Braki mikrobiologii ogólnej usuwa metoda mikrobiologii ekologicznej nazwana metodą bezpośrednią, której zasady zostały określone po raz pierwszy w 1925 roku. Metoda ta nie wypełniła kompromisowo wspomnianej luki między obu gałęziami mikrobiologii, lecz dała podwaliny pod mikrobiologię ekologiczną, o metodach postępowania niezależnych od klasycznych metod mikrobiologii ogólnej. Ta metoda

mikrobiologii ekologicznej daje możność stworzenia w laboratoriach takich warunków rozwoju drobnoustrojów, jakie mają one w warunkach naturalnych.

Następną metodą mikrobiologii ekologicznej jest metoda „kultur spontanicznych", palegająca na tym, że na płytki krzemionkowe nasycone odpowiednimi substancjami wysiewa się ziemię, co stwarza naturalne warunki rozwoju bakteryj. Metoda ta ma tę zaletę, że może służyć do izolacji czystych form. Jest to metoda szybka i prosta, dająca jasne i ciekawe wyniki.

Metody mikrobiologii ekologicznej pozwalają również (przy pomocy płytek szklanych pozostających przez pewien czas w kontakcie z ziemią) na bezpośrednie obserwacje obrazu mikroflory glebowej. Poza tym możemy również przy pomocy specjalnego mikroskopu oznaczyć niektóre organizmy gleby, nie naruszając jej struktury.

A. Nedeczky, Dublany.

68. STREBEYKO P. *Über den Einfluss von Phosphor auf die Stickstoff- und Schwefelaufnahme bei Hafer* [O wpływie fosforu na pobieranie azotu i siarki przez owsy]. „Planta", t. 297. I., s. 228—230. (1938).

Nawiązując do pracy, ogłoszonej w 1934 r., autor podaje obecnie wyniki doświadczeń nawozowych, wykazujących wpływ fosforu na pobieranie azotu i siarki przez owies.

Doświadczenia te autor wykonał w wazonach z piaskiem z rozmaitymi dawkami fosforu, przy czym dawki innych nawozów wynosiły na 10 kg piasku i na wazon: 0,5 g N; 0,4 g K_2O; 0,12 g S; 0,05 g Na_2O; 0,17 g Cl; 0,60 g CaO; fosfor natomiast był dany pod formą $Ca(H_2PO_4)_2$ w dawkach 0,02—0,10—0,15—0,25. Wilgotność piasku wynosiła 60% ogólnej nasiąkliwości. Doświadczenie to trwało od 20 maja do 3 sierpnia 1936 r.

Wpływ działania fosforu w niniejszym doświadczeniu był bardzo wyraźny jak uwidoczniają podane poniżej liczbowe dane:

Dawki fosforu:	0.02 g	0.10 g	0.15 g	0.25 P_2O_5 na wazon
Przec. plon (ziarna ze słomą bez korzeni)	6.1 g	15.3 g	21.7 g	23.6 g

Natomiast wpływ fosforu na procentową zawartość w suchej substancji P_2O_5, N i S podany jest w tablicy 2, 3 i 4.

Jak widać z przytoczonych powyżej liczbowych danych, zawartych w tych trzech tabelach, istnieje wyraźna współzależność w pobieraniu przez owies wymienionych trzech pierwiastków. Autor jednak nietylko nie ograniczył się na tym, lecz również obliczył na podstawie stwierdzonych w różnych czasokresach zbiorów ilości substancyj mineralnych oraz przyrostu wagi suchej substancji w tym samym czasie, ile w poszczególnych fazach wegetacyjnych przypada miligramów na

Tablica 2.

Zawartość procentowa fosforu (P_2O_5) w suchej substancji

Dawki fosforu w g P_2O_5	Po 16 dn.	Po 24 dn.	Po 30 dn.	Po 37 dn.	75 dzień wegetacji	
					nasiona	słoma
0.02	0.98	0.79	0.38	0.26	0.52	0.08
0.10	1.66	1.38	0.66	0.41	0.54	0.05
0.15	2.32	1.68	0.82	0.51	0.60	0.05
0.25	2.97	2.29	1.05	0.68	0.89	0.08

Tablica 3.

Zawartość procentowa azotu w suchej substancji

Dawki fosforu w g P_2O_5	Po 16 dn.	Po 24 dn.	Po 30 dn.	Po 37 dn.	75 dzień wegetacji	
					nasiona	słoma
0.02	5.65	5.03	3.70	2.68	3.14	1.10
0.10	5.80	5.48	4.51	3.12	2.88	0.77
0 15	5.78	5.44	4.73	3.36	2.86	0.67
0.25	5.75	5.46	4.81	3.60	3.03	0.75

Tablica 4.

Zawartość procentowa siarki w suchej substancji

Dawki fosforu w g P_2O_5	Po 24 dn.	Po 30 dn.	37 dzień wegetacji
0.02	0.46	0.21	0.20
0.10	0.45	0.26	0.23
0.15	0.48	0.27	0.26
0.25	0.43	0 30	0.28

fosfór, azot i siarkę w stosunku do przyrostu 1 g suchej wagi. Dane te zostały zestawione na tab. 5, którą za autorem przytaczamy:

Tablica 5.

Pobieranie fosforu, azotu i siarki w miligramach na 1 g przyrostu suchej wagi w poszczególnych fazach wegetacji.

Dawki fosforu w g P_2O_5	24—30 dzień wegetacji			30—37 dzień wegetacji			37—75 dzień wegetacji	
	P_2O_5	N	S	P_2O_4	N	S	P_2O_5	N
0.02	1.0	27	0.4	0.8	13	1.9	1.6	9
0.10	2.6	39	1.5	2.2	21	2.0	1.7	8
0.15	4.3	43	1.7	3.2	25	2.5	2.0	8
0.25	5.0	45	2.3	4.4	28	2.8	2.9	6

Na podstawie przytoczonych powyżej wyników autor wyprowadza wniosek, że brak fosforu wyraźnie wstrzymuje pobieranie przez owies azotu i siarki w okresie szybkiego wzrostu tej rośliny, gdy zapotrzebowanie w te składniki jest największe. Fosfor zatem może nietylko bezpośrednio wpływać na rozwój roślin, ale również oddziaływać na pobieranie azotu i siarki. Nierówne ilości pobieranego fosforu z gleby powodują już od samego początku okresu wegetacyjnego nierówną koncentrację fosforu w tkankach roślinnych, co oczywiście nie pozostaje bez wpływu na ogólną przemianę substancii i wzrost owsa.

K. Moldenhawer, Poznań.

69. WALTER BAUMEISTER. „*Der Einfluss mineralischer Düngung auf den Ertrag und die Zusammensetzung des Kornes der Sommerweizenpflanze*". [Wpływ mineralnego nawożenia na plon i skład ziarna pszenicy jarej]. Bodenk. u. Pflanz. 12. (57) B. 1939. H. 3/4. S. 175—222.

Dla wyjaśnienia działania mineralnych nawozów na plon i skład chemiczny ziarna pszenicy jarej, przeprowadzono doświadczenia na kulturach piaskowych, badając wpływ stopniowanych dawek azotu, wapnia, potasu, magnezu i boru na zawartość w ziarnie związków azotowych, skrobii, cukru, włóknika i popiołu. Charakterystycznym objawem braku azotu było wykształcanie się małej ilości ziaren o dużej wadze pojedynczego ziarna. Przy nadmiarze azotu ilość ziaren znacznie się powiększała, natomiast waga pojedynczego ziarna malała. Ze wzrastającym nawożeniem azotowym malała ilość skrobii a wzrastała procentowa zawartość azotu, włóknika i popiołu. Stosunek azotu białkowego do rozpuszczalnego na ogół nie ulegał większym wahaniom. Nadmiar azotu powoduje tworzenie się większej ilości azotu amidowego. Rozmiary komórek aleuronowych zmniejszają się ze zwiększającymi się dawkami azotu. Brak potasu wpływa odwrotnie na wykształcenie się ziaren jak niedostatek azotu. Podczas gdy przy najniższych dawkach azotu waga pojedynczego ziarna zwiększała się przy równoczesnym zmniejszaniu się ilości ziaren w wazonie, to przy niedostatecznym nawożeniu potasowym malała waga pojedynczego ziarna i ilość ziaren.

Dalszym objawem braku potasu było silne obniżenie się zawartości skrobii tak absolutnej jak i procentowej, obniżenie azotu białkowego, a nagromadzenie rozpuszczalnych związków azotowych i rozpuszczalnych węglowodanów. Wzrastające dawki potasu zwiększały ilość ziarna w wazonie, wagę pojedynczego ziarna i rozmiary komórek aleuronowych. Działanie wapnia nie wykazywało widocznych zmian we własnościach i składzie chemicznym ziarna. Nadmiar i niedostatek wapnia obniżały plon i wagę pojedynczego ziarna. Magnez działał podobnie jak wapń. Dawki boru od 0,01—0,1 mg zwiększyły plon ziarna o 26 względnie 19%. *S. Sozański*, Bydgoszcz.

70. RUDOLF BERCKS. „*Über den Einfluss mineralischer Düngung auf die chemische Zusammensetzung der Gersten- und Haferfrucht*". [O wpływie mineralnego nawożenia na skład chemiczny ziarna jęczmienia i owsa]. Bodenk. u. Pflanz. 12. (57) B. 1939. H. 3/4 S. 129—172.

W kulturach wazonowych założonych na czystym piasku kwarcowym, badał autor wpływ wzrastających dawek azotu, wapnia, magnezu i potasu na zawartość azotu, węglowodanów i włóknika w ziarnie owsa i jęczmienia. Oznaczono azot ogólny, białkowy, amidowy i resztę azotową, składającą się w głównej mierze z aminokwasów. Oprócz tego określano ilość kłosów, ilość ziaren w poszczególnych wazonach, ilość ziaren w jednym kłosie, wagę pojedynczego ziarna, wagę ziaren w jednym kłosie, wagę ziaren w poszczególnych wazonach, wagę jednego źdźbła, wagę słomy w wazonie i stosunek słomy do ziarna. Wzrastające dawki azotu wpływały na obniżenie wagi jednego ziarna, natomiast wzrastała ilość kłosów i waga ziarna całego wazonu. Zawartość węglowodanów malała ze wzrastającym nawożeniem azotowym, a ilość azotu ogólnego i białkowego podwyższała się. Stosunek skrobii do azotu białkowego zmniejszał się u jęczmienia ze wzrastającymi dawkami azotu z 53,8 : 1 na 27,1 : 1, u owsa z 38,5 : 1 na 10,2 : 1.

Brak azotu powodował gromadzenie się aminokwasów a przy dostatecznym nawożeniu azotowym zwiększała się ilość azotu amidowego.

Brak potasu wpływał obniżająco na zawartość skrobii i wagę jednego ziarna, a podwyższał ilość rozpuszczalnych węglowodanów i związków azotowych. Malała również zawartość azotu ogólnego i białkowego w przeliczeniu na wagę pojedynczego ziarna, podczas gdy w odniesieniu do suchej masy ilość ta wzrastała, ponieważ waga jednego ziarna procentowo silniej zmniejszała się aniżeli ilość azotu. Przy najniższej dawce potasu stosunek skrobii do azotu białkowego wynosił u jęczmienia 13,3 : 1 i był najniższy w całym doświadczeniu. Magnez podwyższał plon ziarna i wagę jednego ziarna; na zawartość azotu wpływał tylko nieznacznie, natomiast tak u owsa jak i jęczmienia ze wzrastającymi dawkami magnezu zaznaczał się wybitny wzrost zawartości skrobii. Stosunek azotu rozpuszczalnego był największy u jęczmienia przy słabym nawożeniu magnezowym, a stosunek skrobii do cukru był największy przy dostatecznym nawożeniu magnezem. Działanie wapnia było nieznaczne. Zawartość surowego włóknika na ogół była stałą i niezależną od nawożenia mineralnego. Wpływ potasu, wapnia, a częściowo także magnezu przejawia się w zmianach struktury koloidalnej plazmy. *St. Sozański*, Bydgoszcz.

71. W. G. TEMPLEMAN. *The effect of some plant growth-substances on dry-matter production in plants.* [Wpływ pewnych roślin-

nych substancji wzrostowych na produkcję suchej masy roślin]. The Emp. Jour. of Exp. Agr. t. VII, r. 1939, str. 76.

Warunki doświadczenia pozwoliły na uwzględnienie jedynie ograniczonej skali koncentracji badanych tutaj syntetycznych substancji wzrostowych. Jednakże staranne przeprowadzenie kultur wazonowych oraz duża ilość powtórzeń pozwoliły autorowi na wyciągnięcie pewnych wniosków.

Substancjami badanymi były: kwas β - indolooctowy, kwas α - naftolooctowy skatol, oraz kwas askorbinowy. Stosowano je przez skrapianie nimi liści, lub przez podlewanie piasku w kulturach wazonowych. Doświadczenia przeprowadzono z gorczycą, jęczmieniem czterorzędowym. Dla substancji, roślin i stężeń badanych nie stwierdzono stymulacji w produkcji suchej masy. Zatem związki, które, jak kwas β - indolooctowy, kwas α - naftolooctowy oraz skatol, powodują wygięcie coleoptile owsa, lub pobudzają powstawanie korzeni przybyszowych, albo też substancje, zawarte w oborniku, jak skatol i kwas β — indolooctowy, nie pobudzały rozwoju roślin w warunkach doświadczenia. Przeciwnie, stwierdzono nawet obniżenie plonu. Na wynik dodatni nie wpływał również wyższy lub niższy poziom nawożenia azotowego.

Stwierdzono natomiast, że α - naftolooctan sodu obniżał plon suchej masy.

Nie okazało się również skutecznym traktowanie przedsiewne nasion gorczycy substancjami wzrostowymi. *S. L.*, Kraków.

72. LEE VAN DER LINDEN. *Tomatoes Respond to Less Common Plant Food Elements.* [Reakcja pomidorów na mniej pospolite pierwiastki pokarmowe]. Amer. Fertilizer, Vol. 89, 1938, Nr. 13.

Do zasilenia pomidorów zastosowano mieszankę takich nawozów, które już zawierały w sobie pewne ilości tak zwanych dodatkowych pierwiastków pokarmowych, a prócz tego dodano jeszcze do niej boru oraz drobne ilości żelaza, miedzi, cynku i manganu. Przy takim nawożeniu w polu w kilku przypadkach otrzymano nie tylko zwiększenie plonu owoców, ale dojrzewanie ich rozpoczęło się wcześniej, niż przy nawożeniu bez tych pierwiastków dodatkowych; przy tym owoce były czyste, bez plam, nie pękały i doskonale nadawały się na konserwy. Były one tak tęgie, że przy wyrobie konserw można było pozbawić je skórki i konserwować w całości. Dzięki tym swoim zaletom pomidory te osiągnęły wysoką cenę tak, iż mimo znacznie zwiększonego wydatku na nawożenie otrzymano dobry zysk. *W. V.*, Kraków.

73. H. DÖRING i H. STUBBE. *Die Bedeutung des Ernährungszustandes (Phosphormangel) für die Strahleninduzierte Mutabilität bei Antirrhinum majus.* [Znaczenie stanu odżywiania (braku

fosforu) na zmienność Antirrhinum majus, wywołaną pod działaniem promieni]. Zeitschr. für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre 1939, Bd 75, z. 3/4, str. 352—57.

Wiedziano już wcześniej, że czynniki zewnętrzne mają też jakiś udział w powstawaniu dziedzicznych zmienności u roślin; w naturze, w centrach wielkiej różnorodności form, na którą niezawodnie składają się liczne przyczyny, można podejrzewać istnienie wpływu warunków klimatycznych oraz wpływu pewnego ustosunkowania zawartości składników pokarmowych.

Naukowe opracowanie zagadnienia wpływu zawartości składników pokarmowych na mutabilność genów u Antirrhinum majus L. zawdzięczamy badaniom wymienionych wyżej autorów. Przekonano się we wspomnianych, wcześniejszych badaniach, że dysharmonia polegająca czy to na braku jakiegoś składnika czy to na nadmiarze, może podwyższać czystość mutacyj.

W dalszym ciągu *Döring i Stubbe* rozpoczęli doświadczenia nad oznaczeniem wpływu czynników pokarmowych na zmienność roślin uzyskaną przy użyciu promieni Röntgena jako bodźca. Pierwszym założeniem tej pracy było stosowanie działania promieni Röntgena przy równoczesnym pozbawieniu roślin fosforu. Do doświadczeń użyto ogrodowej odmiany lwiego pyszczka. Rośliny rosły początkowo w ziemi ogrodowej, następnie zaś, gdy miały 5 tygodni przesadzono je po opłukaniu korzeni ze ziemi do czystego piasku z dodatkiem roztworów soli mineralnych. Do doświadczeń użyto wazonów typu Mitscherlicha (20 cm średnicy i 20 cm wysokich).

Na pełnej pożywce Mitscherlicha (woda destyl.= 1000, KNO_3:0.3; $Ca(NO_3)_2$: 0,8; K_2HPO_4 : 0.17 — $Mg SO_4$: 0.7, K_2O : 0,2, NaCl : 0,1) rośliny rosły normalnie.

Przy 2-giej kombinacji, bez fosforu, wystąpiły znamienne objawy, notowane zawsze przy braku tego składnika a więc zmniejszony wzrost, większa intensywność zieleni, bogactwo antocyjanu, nieliczne i niepozorne kwiaty.

Kwiaty zawierały dużo pyłku, którego ziarna po zbadaniu okazały się mniejsze niż u roślin z kompletnym odżywianiem.

Zebrano pyłek z roślin z pełnym nawożeniem i z roślin pozbawionych fosforu dla poddania go działaniu promieni Röntgena. Pyłek z obu serii podzielono na dwie części: jedną naświetlano, drugą nie. Przy naświetlaniu umieszczono pyłek w tubkach pergaminowych.

Dawka stosowanego naświetlenia: 6000 r (50 KV, 4 m A, 1 mm Al). Rośliny z wykastrowanymi kwiatami trzymane były w zwykłej ziemi, w doniczkach. Jedną grupę tych roślin zapylono pyłkiem naświetlanym, drugą nienaświetlanym. Pierwsze i drugie pokolenie (F_1 i F_2) z tych roślin uzyskane, trzymane było w normalnych warunkach odżywiania. Ocena F_1 z naświetlanego pyłku wykazała wydatnie

większą ilość warjantów różnych typów w porównaniu do nienaświetlanego.

Znany z poprzednich badań typ zmienności lwiego pyszczka „*Radiomorfozy*“ występowały częściej u roślin pochodzących z pyłku zebranego z grupy pozbawionej fosforu. Okazuje się zatem, że naświetlanie ma większy wpływ na pyłek u roślin pozbawionych fosforu niż normalnie odżywianych.

Przyjmując z zastrzeżeniem współdziałanie stanu odżywiania na częstość mutacyj indukowanych przez działanie promieni krótkofalowych, wydaje się prawdopodobne, że fizjologiczny stan objektu ma jednak wpływ na zmienność. *W. G.*, Kraków.

II. Nawożenie a choroby roślin.

74. MAKŁAKOWA G. F. *Wlijanije udobrienij na razwitije buroj rżawcziny.* [Wpływ nawożenia na rozwój rdzy brunatnej]. Itogi Nauczno-izsled. Rabot W. I. Z. R. Leningrad, cz. I (1938).

Na podstawie wielokrotnie stwierdzonego wpływu mineralnego nawożenia na rozwój rdzy źdźbłowej zbóż, autor zbadał wpływ nawożenia na rozwój rdzy brunatnej liściowej pszenicy (Puccinia triticina). Do doświadczeń użyto wrażliwych na porażenie rdzą brunatną odm. pszenicy Lutescens 062 i Cesium 0111. Odmiany te wysiano na poletkach o różnym nawożeniu mineralnym. Stosowano siarczan amonowy, superfosfat i sól potasową każdy z osobna i w kombinacjach. N i K rozsiano przed wysiewem pszenicy a P w dwóch dawkach, przed siewem i podczas kłoszenia się pszenicy. Ilości stosowanych nawozów autor nie podaje, zaznaczając jedynie, że stosowano normalne dawki i wzmocnione o połowę.

Rosnącą pszenicę na doświadczalnych działkach zakażano sztucznie dwukrotnie w czasie wzrostu sześcioma różnymi rasami biologicznymi rdzy liściowej brunatnej, przez smarowanie liści zawiesiną uredospor tej rdzy. Z powodu panującej suszy i nieobecności rdzy w okolicznych zasiewach gospodarczych, sztuczna infekcja zachowała się w czystej formie.

Ocena wyników zakażenia i rozwoju kupek uredospor na liściach wykazała, że rdza rozwijała się jednakowo na obydwu gatunkach pszenicy i nie można było stwierdzić ilościowej różnicy zależnej od nawożenia: wszystko było jednakowo porażone.

Ostatecznym wynikiem doświadczenia było stwierdzenie, że podczas suszy nawożenie mineralne nie wywiera wpływu na zmianę odporności pszenicy przeciw rdzy liściowej. *P. L.*, Bydgoszcz.

75. H. T. COOK and T. J. NUGENT. *The Influence of Acid-Forming and Non - acid Forming Fertilizer on the Development of*

Potato Scab. [Wpływ nawozów zakwaszających i nie zakwaszających na rozwój parcha ziemniaczanego]. Amer. Fertilizer, Vol. 90, 1939, Nr. 3.

Dla producentów ziemniaków w stanie Virginia niezmierną wagę posiada problemat utrzymania w glebie takiego odczynu, któryby był najodpowiedniejszym dla ziemniaków i chronił je przed zaatakowaniem przez parchy. Stałe używanie zakwaszających nawozów w latach 1925—1933 doprowadziło do zbyt silnego zakwaszenia gleb, przez co plony zaczęły szybko spadać. Wirgińska Warzywna Stacja Doświadczalna od r. 1933 doradzała tak wapnować glebę, aby doprowadzić odczyn do wartości pH około 5.0, a nadal należało utrzymywać go na tym poziomie przez używanie nawozów nie zakwaszających. Ponieważ jednakże rolnicy nadsyłali liczne zapytania, czy przypadkiem stosowanie nawozów nie zakwaszających nie sprzyja rozwojowi parcha, rozpoczęto specjalne badania na poletkach, które przez poprzednie pięcioletnie traktowanie różnymi dawkami wapna zostały doprowdzone do odczynu zawartego w granicach od pH 4.5 do 5.4. Część rządków z ziemniakami zasilono nawozem zakwaszającym, a część nie zakwaszającym. W r. 1937 parch w ogóle wystąpił bardzo słabo. W roku 1938 określano intensywność występowania parcha na częściach rządków, a z tych samych miejsc pobrano próbki ziemi od oznaczania odczynu. Okazało się to bardzo dobrym, gdyż wynik oznaczenia w takich punktach odbiegał nieraz od średniego odczynu, oznaczonego dla całego poletka. Ostatecznie stwierdzono, że parch nie występował przy odczynie pH 4.8 lub też przy większej jeszcze kwasowości natomiast w miarę osłabiania kwasowości gleby parch występował coraz obficiej i coraz ostrzej. Nie zauważono związku między charakterem zastosowanego nawozu a intensywnością występowania parcha. Wobec powyższych wyników wypadnie raczej polecać doprowadzanie odczynu gleby aż do pH 4.8 i dalsze utrzymywanie go na tym poziomie. Użycie nawozów zakwaszających może być wskazane tam, gdzie parch mocno występuje, obniżając wartość plonu, ale stosowanie ich nie zapobiegnie parchom, dopóki odczyn gleby nie spadnie conajmniej do pH 4.8.

W. V., Kraków.

76. SABUROWA, P. W. *Anatomo-fiziołogiczieskoje izuczienije pszenicy, porażonnoj Ustilago tritici w celach otyskanija putiej sniżenija porażenija i metodow diagnostiki.* [Anatomiczno-fizjologiczne studia nad pszenicą porażoną głownią pyłkową Ustilago tritici w celu wyszukania dróg obniżenia porażenia i metod diagnostycznych]. Itogi Nauczno-Izsliedowatielskich Rabot Wsiesojuznowo Instituta Zaszczity Rastienij. Cz. I (1938) Leningrad.

Zasadniczym zagadnieniem pracy było wyjaśnienie wpływu różnych postaci i dawek mineralnego nawożenia na wzrost i rozwój

porażonych głownią pyłkową roślin pszenicy oraz prześledzenie rozwoju grzybni głowni w rozwijającym się kłosie. Mineralne nawożenie stosowano podlewając ziemię w wazonach roztworami chlorku potasowego i azotanu sodu. Superfosfat stosowano w postaci proszku. Zasadnicze nawożenie wynosiło na 1 kg ziemi 0,17 g chlorku potasowego, 0,43 g azotanu sodowego i 0,22 g superfosfatu. Inne serie otrzymały nawożenie 2, 4 i 8-krotne każdego nawozu z osobna i w proporcjonalnej mieszaninie.

Serie z ośmio-krotnym nawożeniem deprymowały wzrost pszenicy, wobec czego wyłączono je z doświadczenia. Wazony obsiano pszenicą „Albosar" sztucznie zakażoną w roku zeszłym głownią pyłkową. Kontrolne zasiewy tej pszenicy na niewożonej ziemi wykazały 98—100% porażonych głownią kłosów.

Po wykłoszeniu się pszenicy w wazonach ustalono następujące średnie odsetki zakażonych kłosów w poszczególnych seriach nawozowych:

1.	Zasadnicze nawożenie PKN	87
2.	Podwójna dawka P	66
3.	Podwójna dawka K	71
4.	Podwójna dawka PKN	57
5.	Poczwórna dawka P	40
6.	Poczwórna dawka K	75
7.	Poczwórna dawka N	100
8.	Poczwórna dawka PKN	60

Jak wynika z zestawienia, największe obniżenie odsetek zakażonych kłosów wykazała poczwórna dawka superfosfatu i podwójna dawka zasadniczego pełnego nawożenia. Najmniejsze działania uzdrawiające wykazała poczwórna dawka azotu.

W porównaniu do prób nienawożonych wszystkie serie nawożone, za wyjątkiem poczwórnego azotu, wykazały znaczne obniżenie ilości zakażonych kłosów.

Prześledzonych przez autora szczegółów rozwoju grzybni głowniowej w zawiązkach kłosów na tym miejscu nie przytaczamy. Wynika z nich jednakowoż, że mineralne nawożenie, przyśpieszające wzrost pszenicy, w szczególności zawiązków kłosów, pozwala szybko rosnącym źdźbłom wyprzedzać rozwój w nich grzybni głowniowej, która nie dochodzi do owocowania w kłosach, przez co zmniejsza się ilość porażonych kłosów pszenicy. *P. L.*, Bydgoszcz.

77. J. OSERKOWSKY and H. E. THOMAS. *Exanthema in pear, and copper deficiency.* [Egzantema grusz a brak miedzi]. Plant Physiology, Vol. 13, 1938, pp. 451—467.

W środkowej Kalifornii zaobserwowano na gruszach występowanie choroby, zwanej egzantemą, a polegającej na tym, że w końcu maja

lub początku czerwca czubki tegorocznych pędów brunatniały i zamierały; przeważnie jednocześnie brunatnieją i zamierają liście na wierzchołkach pędów, przy czym to zamierania zaczyna się od brzegów liści i postępuje ku środkowi. Zamieranie pędów i liści posuwa się od wierzchołka drzewa ku dołowi, a pod koniec sezonu przy mocnym zaatakowaniu $3/4$ pędów lub więcej nawet może już być zamarłych. Choroba powtarza się z roku na rok; w rezultacie zamierania pączków wierzchołkowych rozwijają się boczne, a drzewko przez to przybiera wygląd krzaczasty, przypominający trochę tzw. miotły czarownic.

Próbowano leczenia tej choroby za pomocą soli miedzi, wprowadzanych w kryształkach do otworów w pniu, wierconych blisko ponad koroną korzeni (na drzewko dawano od 0.25 do 20 g siarczanu miedzi), bądź rozsypano je po ziemi dookoła drzewa, bądź opryskiwano drzewka cieczą bordoską. Wszystkie te zabiegi okazały się skuteczne.

Analiza pędów i liści z drzew, pochodzących z terenu zaatakowanego i z niezaatakowanego, wykazała różnice w zawartości miedzi. Autorzy uważają, że choroba ta wywoływana jest bezpośrednio przez brak miedzi, jako taki, gdyż próby wprowadzania innych metali, jako to manganu, cynku, chromu, żelaza, kadmu, kobaltu lub niklu nie dały dodatnich rezultatów. *W. V.*, Kraków.

78. BLATTNY, C; DUCHON, F; STRANAK, J. *Přispěvek k seznaní wztahu mezi obsahem hlavních rostlinnych živin ve slámě pšenic a jejich napadením rzí travní pšeničnou (Puccinia graminis Pers. f. tritici Er.)* [Przyczynek do poznania związku między zawartością w słomie głównych substancyj odżywczych a porażeniem pszenicy rdzą źdźbłową pszenną „Pucinia graminis Pers. f. tritici E."]. Sb. Č. Akad. Zemed. XIII. (1938) 529—534.

Autorowie zbadali szereg próbek słomy pszennej, porażonej w różnym stopniu rdzą źdźbłową w roku epidemicznego występowania rdzy. Próbki słomy pobrano z różnie nawożonych mineralnymi nawozami pól, w różnych częściach Czech, z następujących odmian pszenic: Hodońska osinatka, Zidlochowska jarka, Diosegska, Rimpau Bastard. 14 próbek słomy zanalizowano chemicznie, porównując ze sobą otrzymane wartości K_2O, CaO, MgO, P_2O_5 i N. Wyniki analiz chemicznych poddano interpretacji w związku z różnym stopniem porażenia próbek słomy przez rdzę źdźbłową. W wyniku tych badań okazało się, że nie można doszukać się bezpośredniego związku pomiędzy poszczególnymi składnikami mineralnymi słomy a stopniem jej porażenia rdzą źdźbłową. Związku tego jednakowoż można się dopatrzeć pomiędzy grupami składników o określonej roli biogenicznej. Grupa składników białkotwórczych (suma N+P) i szkieletotwórczych (suma K+Ca+Mg) są poniekąd antagonistyczne we wzajemnym oddziaływaniu na stopień odporności źdźbeł pszenicy na porażenie rdzą. O ile przewaga składników białkotwórczych zwiększa wrażliwość źdźbeł

na porażenie rdzą, o tyle przewaga składników szkieletotwórczych, wywołująca szybszy i mocniejszy rozwój elementów mechanicznych źdźbeł, zmniejsza tę wrażliwość. Przewaga grupy białkotwórczej, zwiększająca wrażliwość pszenicy na rdzę, jednakowoż podnosi plony ziarna, co kompensuje straty od rdzy. Wydaje się więc słusznym, że mając na celu uodpornienie pszenicy przeciw rdzy i uzyskanie dobrego plonu, należy propagować pełne mineralne nawożenie o harmonijnym układzie poszczególnych składników, przystosowanym do zasobności w te składniki gleby, na której pszenice uprawiamy. Forsowanie poszczególnych składników nawozowych prowadzi według autorów do błędnych posunięć w walce przeciw rdzy źdźbłowej.

P. L., Bydgoszcz.

79. RADEMACHER, B. *Der Stand unserer Kenntnisse von der Bedeutung des Kupfers als Spurenelement.* [Stan naszej wiedzy o znaczeniu miedzi jako minimalnego pierwiastka]. Forschungsd. Sonderheft 7, (1938 r.) s. 149—160.

Gleby o niedostatecznej zawartości miedzi zalegają przeważnie w północno-zachodniej Europie. Są one przeważnie pochodzenia pobagiennego i zazwyczaj mocno zbielicowane. Dochodzą do tego także niskie łąki torfowe. Poza Europą cierpią na brak miedzi gleby pobagienne w Ameryce i piaski w Afryce. „Choroba nowin" polega na niedostatku miedzi w glebie i nie ma związku z niedostateczną wilgocią gleby. Objawy braku miedzi występują na roślinach, wyhodowanych w wodnych kulturach bezmiedziowych. Objawy te nie znikają przy nawadnianiu chorych gleb. Chore rośliny skutecznie leczy się nawożeniem gleby miedziowymi solami lub nawet obfitym zraszaniem liści chorych roślin roztworami tych soli. Zazwyczaj chore rośliny są prawie zupełnie pozbawione miedzi w swym składzie chemicznym; żywienie inwentarza gospodarskiego takimi roślinami wywołuje z czasem objawy chorobliwego lizania u zwierząt.

Pobieranie miedzi z gleby przez rośliny jest natomiast uzależnione od dostatecznej wilgotności gleby. W doświadczeniach wazonowych wykazano, że pobieranie miedzi przez owies z ubogiej w miedź gleby było w seriach nawożonej i nienawożonej różnymi dawkami miedzi tym większe, im gleba ta była wilgotniejsza. Niedostatek miedzi w glebie występuje przeważnie na skutek tego, że sole miedziowe tworzą trudno rozpuszczalne związki w pierwszym rzędzie z próchnicowymi cząstkami gleb. Niemieckie badania czterech warstw dziewiczych gleb bagiennych wykazały, że objawy braku miedzi na owsie w próbach wazonowych przybierają na sile w miarę zwiększenia zawartości próchnicy badanych warstw. Pobieranie miedzi i wykształcenie ziarna było odwrotnie proporcjonalne do zawartości próchnicy w badanych warstwach gleby bagiennej. Podczas gdy na piaszczystym podglebiu owies plonował mniej więcej normalnie, na próchnicznej

warstwie wierzchniej gleby bagiennej owies wykazywał typowe objawy schorzenia, przede wszystkim blade plamy na liściach prędko usychających i niedostateczne zawiązywanie i wykształcenie ziarna. Nekroza liści i upośledzenie generatywnej siły roślin są głównymi objawami, uwidaczniającymi się na roślinach hodowanych na glebach z niedoborem pobieralnej miedzi. Dawkowanie soli miedziowych przy leczeniu „choroby nowin" wymaga jeszcze więcej szczegółowych badań doświadczalnych.

Badania autora zapoczątkowane w 1930 r. wykazały, że przy leczeniu choroby nowin nawożenie siarczanem miedzi może być zastąpione tańszymi zawierającymi miedź rudami (Kupferschiefer, Zechsteinkalk). Mielone rudy o zawartości miedzi 0,4%, zastosowane w ilości 10—20 q/ha zapewniały roślinom dostateczną ilość miedzi, jak również wprowadzały do gleby nieco wapnia i innych ubocznych pierwiastków. *P. L.*, Bydgoszcz.

80. STRAIB, W. *Über eine nichtparasitäre Blattkrankheit an Keimpflanzen von Gerste.* [O niepasożytniczej chorobie liści siewek jęczmienia]. Phytopath. Zeitschr. XI (1938) 319—329.

Ponad 500 odmian jęczmienia, badanych w ciągu zimy w domu wegetacyjnym Biologicznego Instytutu w Gliesmarode, w Brunświku cierpiało od fizjologicznej choroby, polegającej na zakłóceniach w przemianie materii w siewkach. Głównym objawem choroby były szarawe plamy na blaszkach liściowych, którym towarzyszyło pojawianie się szklistych nekrotycznych partyj w tkankach liści. W specjalnych próbach, zmierzających do wyjaśnienia wpływu gleb różnego typu na powstawanie omawianej choroby, siewki jęczmienia odm. Bavaria wykazały mocne porażenie na lekkiej glinie, zarówno jak i na wysoko próchnicznej ziemi ogrodowej i ciężkim marglu. Choroba nie rozwijała się natomiast na zwykłym budowlanym piasku i kompoście. Na zalkalizowanym za pomocą węglanu sodu kompoście choroba ujawniała się na siewkach jęczmienia. Odczyn glebowy odgrywa wybitną rolę w powstawaniu omawianych plam na jęczmieniu. Ze wszystkich próbowanych środków nawozowych jedynie azotan i siarczan amonowy, zastosowane w ilości pięciu centymetrów sześciennych półtora procentowego roztworu na 190 gr gleby, zapobiegały całkowicie powstawaniu plam na jęczmieniu na wymienionych wyżej glebach. Choroba szarej plamistości liści jęczmienia często występuje w rolniczej praktyce, przeważnie na glebach o alkalicznym odczynie. Z opisanych prób wynika, że nawożenie azotowe może skutecznie zapobiegać tej chorobie. *P. L.*, Bydgoszcz.

III. *Gleba — nawożenie — roślina.*

81. J. GUERILLOT. „*Experience de longue duree sur l'epuissement du sol par la culture sans engrais*“. [Kilkuletnie doświadczenia nad wyczerpaniem gleby przez uprawę bez nawożenia]. Rech. sur la fert. XI. rap. ann. 1938 p. 23—32.

W stacji doświadczalnej Grignon już od kilku lat przeprowadza się doświadczenia nad wyczerpywaniem gleby przez uprawę bez stosowania nawozów. W referowanej pracy przedstawione są wyniki uzyskane w r. 1937. Doświadczenia prowadzone są na poletkach jednakowo nawożonych w ciągu trwania doświadczenia oraz na poletkach nienawożonych zupełnie od pewnego czasu. Na poletka nawozowe stosowano albo obornik w ilości 100 kg/a corocznie, albo nawozy sztuczne przy czym te same poletka z nawozami mineralnymi otrzymywały w ciągu kilku lat czy to pełne nawożenie (NPK) czy też z wyłączeniem jednego ze składników pokarmowych. Poletka obsiewano na zmianę żytem i burakami półcukrowymi. W niżej przytoczonej tablicy przedstawione są wyniki uzyskane w roku 1937.

Kombinacje nawozowe	Żyto		Buraki	
	Średni plon ziarna w kg na ar	Średni plon słomy w kg na ar	Średni plon korzeni w kg na ar	Średni plon cukru w kg na ar
bez nawożenia od 1875 r. .	11.6	23.6	89	7.4
bez nawożenia od 1902 r. .	14.0	31.0	120	10.0
bez nawożenia od 1931 r. .	16.4	35.5	202	15.8
nawozy miner. (NPK) od 1902 r.	25.4	56.9	321	22.8
nawozy miner. bez N od 1929 r.	18.6	38.9	281	21.9
nawozy miner. bez P od 1929 r.	22.5	51.6	308	21.6
nawozy miner. bez K od 1929 r.	21.3	52.9	278	17.2
100 kg oborn. na ar od 1929 r.	22.3	41.3	243	18.7

Dotychczasowe wyniki przeprowadzonych doświadczeń wykazały, że im dłużej poletka były nienawożone, tym niższe otrzymywano plony. Wyniki takie powtarzały się regularnie przez 7 lat. Wyłączenie jednego ze składników pokarmowych spowodowało tak u żyta, jak i u buraków obniżkę plonu, przy czym największą obniżkę powodowało wykluczenie azotu. Wykluczenie fosforu spowodowało dość dużą zniżkę plonu u żyta, mniejszą u buraków. Brak potasu na odwrót więcej przejawił się u buraków niż u żyta. Na oborniku uzyskiwano niższe plony niż na nawozach mineralnych. Jeśli chodzi o procentową zawartość cukru u buraków, to % cukru był większy na poletkach nienawożonych, jednak ogólna wydajność cukru z ara była znacznie większa przy stosowaniu nawożenia. *F. Żerkowski*, Poznań.

82. K. OPITZ. „*Über die Wirkung der Düngung und die Nährstoffbilanz in feuchten und trockenen Jahren*". [Działanie nawożenia i bilans składników pokarmowych w glebie w latach suchych i mokrych]. Die Ehrnährung der Pflanze 1935. Bd. 31. H. 20. S. 341—349.

Dla wyjaśnienia postawionego sobie zagadnienia autor badał:

1. Zawartość wody i jej ruchliwość w profilu glebowym podczas okresu wegetacji w latach suchych.

2. Działanie różnych form nawożenia (mineralnego i organicznego) na plon poszczególnych roślin w latach suchych i mokrych.

3. Wykorzystanie mineralnego nawożenia przez rośliny w latach suchych i mokrych (jaką zwyżkę plonu ziarna daje 1 kg N, K_2O, P_2O_5).

Przeprowadzone przez autora badania udowodniły, że mineralne nawożenie także i w latach suchych na różnego rodzaju glebach dawało poważne zwyżki plonów, jeżeli gleby te wg met. Neubauer'a były mało zasobne w składniki pokarmowe, a zatem nie wysokość opadów lecz zasobność gleby w przyswajalne składniki pokarmowe decyduje o skuteczności takiego lub innego nawożenia.

Jeżeli wysokość plonów poszczególnych roślin w roku o dobrym przebiegu warunków atmosferycznych (rozłożeniu opadów) autor przyjął za 100 — to plony tychże roślin w roku suchym przedstawiały się następująco: żyto 63,6 — 78,2; pszenica 54,1 — 69,8; jęczmień 78,6 — 90,5; owies 75 — 89,2; ziemniaki późne 65,1 — 92,5; ziemniaki wczesne 40,8 — 59,2. Jeżeli natomiast chodzi o procentowe zwyżki plonów pod wpływem nawożenia czy to wyłącznie mineralnego, czy organiczno - mineralnego to były one takie same w latach suchych jak i mokrych. *S. Cieślicki*, Bydgoszcz.

83. HAMPL J., SEDLÁČEK B. *O kyselině fosforečné v půdě. I.* [O kwasie fosforowym w glebie]. Sborník ČS. A. Z. XIII/1939 s. 657—661.

Autor badał przemiany fosforanu jednowapniowego zachodzące w glebie i rozpuszczalność tego związku we wodzie. Wyniki otrzymane przedstawiają się następująco:

1) Jest rzeczą niemożliwą przewidzieć każdorazowo wpływ nawożenia fosforowego na ilość przyswajalnego fosforu określonego metodą König - Hasenbäumera.

2) adsorbcja kwasu fosforowego dodanego do gleby w postaci fosforanu jednowapniowego i określona stratą na wodnej rozpuszczalności nie jest współmierna z ilością fosforu rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym; wykazuje jednak pewną współzależność z ilością dodanego kwasu fosforowego jak i z czasem jego działania i wpływem ciepła.

3) adsorbcja kwasu fosforowego nie zależy od ilości sorbującego kompleksu gleby a jedynie od jego jakości.

4) adsorbcja kwasu fosforowego przez glebę nie zależy od ilości CaO, Fe_2O_3, Al_2O_3 w glebie. *K. Falkowska*, Poznań.

84. METZGER W. *The nature, extent and distribution of fertilizer residues in the soil of some old fertility plats.* [Badania nad formą, ilością i rozmieszczeniem składników pokarmowych w glebie z pod wieloletnich doświadczeń wazonowych]. Soil Sc. V. 47—1939 str. 15.

Przedmiotem badań była gleba z pola doświadczalnego w Kanzasie. Na glebie tej w ciągu 27 lat stale uprawiano lucernę na siano. Nawozy zarówno sztuczne jak i organiczne dawano pogłównie. Ilości zastosowanych nawozów uwidoczniono w tabeli:

Nawóz	Dano rocznie funtów/akr.	Dano fosforu (P) ogółem funt/akr.	Dano potasu (K) ogółem funt/akr.
Superfosfat	190	356	—
Mączka fosforytowa	380	1.395	—
Siarczan potasu	180* 90**	—	1.226
Saletra sodowa	240	—	—
Obornik	5.000	300	1.260
Obornik	10.000	600	2.520
Wapno gaszone	1.000	—	—

Doświadczenie składało się z następujących kombinacji nawozowych: 1) superfosfat, 2) superfosfat + siarczan potasu, 3) siarczan potasu, 4) superfosfat + siarczan potasu + saletra sodowa, 5) obornik 5 000 funtów + mączka fosforytowa, 6) obornik 5 000 f., 7) obornik 10 000 f., 8) obornik 5 000 f. + wapno gaszone, 9) bez nawozu.

W okresie trwania doświadczenia pole pod lucernę zorano 3 razy i to płytko (4—5 cali), tak, że dokładnego wymieszania nawozów z glębą nie było. Ponieważ klimat Kanzasu jest suchy, a z drugiej strony lucerna podczas wegetacji zużywa duże ilości wody więc zgóry można było przypuszczać, że wymywania składników pokarmowych do głębszych warstw nie było. Po upływie 27 lat trwania doświadczenia z poszczególnych poletek pobrano próbki gleby z różnych warstw ogólnej głębokości 26 cali. Glebę analizowano na zawartość kwasu fosforowego łatwo rozpuszczalnego (metoda Truog'a) i ogólnego, potasu wymiennego i ogólnego i sodu wymiennego, poza tym oznaczono pojemność sorbcyjną i odczyn gleby.

* Dawkę tę stosowano w ciągu 6 lat.
** Dawkę tę stosowano w ciągu 21 lat.

Wyniki badań można streścić następująco:

Łatwo rozpuszczalne związki kwasu fosforowego są nagromadzone przeważnie w górnej warstwie (0—4 cale). Wyjątek stanowi gleba nawożona obornikiem z dodatkiem mączki fosforytowej, gdzie znaleziono pokaźne ilości łatwo rozpuszczalnego kwasu fosforowego również i w głębszych warstwach. Przy nawożeniu superfosfatem w glebie pozostaje daleko więcej kwasu fosforowego niż przy nawożeniu superfosfatem z dodatkiem siarczanu potasowego względnie saletry sodowej.

Ilości ogólnego kwasu fosforowego w górnych warstwach gleby z poletek różnie nawożonych wahały się w granicach od 3% do 191% ilości ogólnego fosforu zawartego w glebie nienawożonej. Wapnowanie gleby nawożonej obornikiem podnosi zawartość ogólnego kwasu fosforowego oraz powoduje głębsze przemieszczenie związków fosforowych. Stwierdzono, że 70% kwasu fosforowego zawartego w glebie nawożonej superfosfatem znajduje się w związkach trudno rozpuszczalnych, natomiast przy nawożeniu mączką fosforytową większa część kwasu fosforowego przechodzi w związki łatwo rozpuszczalne. Nawożenie fosforem nie wywiera wyraźnego wpływu ani na pojemność sorbcyjną gleby, ani na odczyn. Wapnowanie gleby nawożonej obornikiem zwiększa jej pojemność sorbcyjną. Gleba nawożona siarczanem potasu zawiera niewielkie ilości potasu. Fakt ten wskazuje na duże wykorzystanie nawozu potasowego przez lucernę. Większa część potasu w glebie nawożonej siarczanem potasu znajduje się w związkach mało ruchliwych. Nawożenie saletrą sodową zwiększa zawartość wymiennego sodu, którego większa część znajduje się w głębszych warstwach.

O. D., Warszawa.

85. AKTINSON H. and ROBINSON C. *Soil studies of brown root rot of Tobacco. I. Effect of certain crop residues on some forms of nitrogen.* [Badanie gleby w związku z brunatną zgnilizną korzeni tytoniu. I. Wpływ niektórych resztek ziemiopłodów na postać azotu w glebie]. Rev. of Appl. Mycol. 18 (1939) 64.

Brunatna zgnilizna korzeni tytoniu jest chorobą nieznanego pochodzenia i powstaje najczęściej po niektórych przedplonach tytoniu, jak kukurydza, koniczyna, tymotka.

Według hipotezy Beaumont'a chorobę wywołują obecne w glebie nieutlenione związki azotu, powstające przy rozkładzie resztek roślinnych, które także wytwarzają warunki sprzyjające rozwojowi drobnoustrojów gnilnych.

Autor przeprowadził laboratoryjne doświadczenia z próbkami gleb, do których dodano resztki roślinne kukurydzy, tymotki, owsa i lucerny. Próbki gleb co pewien czas analizowano na zawartość związków azotynowych, azotanowych i amonowych. Próbki gleb przetrzymywano w temperaturach 10 i 20—25° C, podlewając je do 60% pojemności wodnej.

Wyniki analiz wykazały, że dodatek resztek roślinnych nie wywołuje w glebach nagromadzenia związków amonowych i azotynowych. Jedynie resztki lucerny wzbogacały glebę w związki azotanowe. Dodatek resztek roślinnych owsa, kukurydzy i tymotki nawet obniżał pierwotną zawartość związków azotanowych, przy czym obniżka ta trwała najdłużej w wypadku owsa, a najkrócej przy tymotce, po czym wyrównywała się. Przetrzymywanie próbek gleb w temperaturze 10° C nie nagromadziło w glebach związków amonowych czy azotynowych, a więc, zdaniem autora, nie może się przyczyniać do powstawania choroby tytoniu, jak to przypuszczali i inni badacze.

Wreszcie autor wnioskuje, że resztki kukurydzy i tymotki, które najwięcej predysponują tytoń na omawianą chorobę, nie wywierają większego działania na powstawanie w glebie wszystkich trzech postaci azotu, aniżeli resztki owsa. *P. L.*, Bydgoszcz.

86. R. O. DAVIES; W. E. J. MILTON. *Response of Grasses and Clover to Treatment on Acidic Upland Soils, and the Effect of Herbage Plants on the Reaction of Acidic Soils. Pt. IV. The residual effects of treatment on Molinia and fescue soils.* [Wpływ uprawy na koniczynę i trawy na kwaśnych górskich glebach oraz oddziaływanie roślin pastwiska na reakcję kwaśnych gleb. Cz. IV. Działanie następcze uprawy na gleby zespołów „festuca" i „molinia"]. The Emp. Jour of Ex. Agr. T. VII, r. 1939, str. 51.

W pracy niniejszej badano długotrwałość działania uprawy, nawożenia i siewu na pastwiskach górskich o zespołach Festuca i Molinia. Siedmioletnie badania wykazały, że nawet w wyjątkowo nieprzyjaznych warunkach plon się poprawiał przez siew traw szlachetnych oraz białej koniczyny, o ile zastosowano jednocześnie nawożenie wapnem i żużlami. Dzika biała koniczyna zjawiła się samorzutnie pod wpływem tych nawozów na niepodsianych pastwiskach. Z pośród zasiewanych traw kupkówka dawała lepsze wyniki, niż rajgras, a nawożenie sztucznymi nawozami azotowymi bardzo pobudzało jej rozwój.

W ciągu całego trwania doświadczenia oba zespoły reagowały mniej więcej jednakowo na uprawę i nawożenie, jednak podczas ostatniego czterolecia reakcja zespołu Molinia była znacznie silniejsza. Plon wapnia w trawie w ciągu siedmioletniego doświadczenia wzrósł pod wpływem nawożenia trzykrotnie, choć wykorzystanie nawozu nie przekraczało 8,6%. Wapnowanie podnosiło plon przez długie lata, dłużej na obszarach Molinia, niż na obszarach zespołu Festuca. Wykorzystanie fosforu żużli w ciągu siedmioletniego doświadczenia dochodziło na niewapnowanych glebach zespołu Molinii do 19,5%, na wapnowanych zaś do 30,2%. Na glebach Festuki nie wapnowanych plon pobrał z żużli 18,1%, zaś na wapnowanych — 24,2% fosforu.

Pastwisko wolne, spasane normalnie przez owce, dało plony znacznie wyższe, niż ogrodzone doświadczalne parcelki, przyczym na ob-

szarach Festuki wpływ nawożenia był bardziej wzmożony niż na obszarach Molinii, prawdopodobnie wskutek upodobania owiec do tych, bardziej suchych pastwisk. *S. L.*, Kraków.

87. ŚWIĘTOCHOWSKI B. i KRYGIEL B. *Materiały do poznania dynamiki azotanów w glebach torfowych.* Rocznik łąkowy i torfowy 1, (1936), 3—38.

Autorzy badali wpływ różnych czynników na tworzenie się azotanów w glebach torfowych. W tym celu przeprowadzili 3-letnie doświadczenia polowe.

Okazało się, że szybkość tworzenia się azotanów w bardzo dużym stopniu zależy od wilgotności torfu oraz od jego przewiewności. Przy nasyceniu torfu wodą do 90% całkowitej pojemności proces tworzenia się azotanów prawie całkowicie ustaje. Spulchnienie torfu silnie zwiększa proces tworzenia się azotanów, jednak tylko przy odpowiedniej wilgotności. Przesuszenie wpływa ujemnie na procesy nitryfikacji. Procesy nitryfikacyjne rozpoczynają się już wczesną wiosną. Początek ich w dużej mierze zależy od szaty roślinnej. W życie oraz na roli przygotowanej pod jarzyny stwierdzono wcześniejsze tworzenie się azotanów niż na łące; różnica wynosiła kilkanaście dni, przy czym łąka później ruszyła niż żyto. Autorzy na tej podstawie wyciągają wniosek, że wiosenne ruszenie roślin zależy od procesów nitryfikacyjnych (radzą saletrować pastwiska w celu pobudzenia ich do wcześniejszego ruszenia). Procesy nitryfikacyjne trwają aż do zamarznięcia torfu.

H. Ch., Warszawa.

88. ŚWIĘTOCHOWSKI B. *Przyczynek do poznania działania fosforytów na glebie torfowej.* Rocznik łąkowy i torfowy 2, (1937), 100 — 114.

Autor przeprowadził kilka doświadczeń wazonowych nad różnym stosowaniem fosforytów na torfach.

1. Działanie fosforytów na różnych typach torfów. W doświadczeniu tym zastosowano trzy typy torfu (2 nizinne o odczynie kwaśnym i olszynowy o pH = 6,4). Fosforyt rachowski porównywano z precypitatem. Okazało się, że na torfach kwaśnych fosforyt działał tak samo jak precypitat.
2. Porównanie nawożenia fosforowego danego posypowo z nawożeniem wymieszanym z glebą. W tym doświadczeniu porównywano działanie 5 nawozów fosforowych (tomasyny, precypitatu, superfosfatu, supertomasyny i fosforytu rachowskiego). Doświadczenie przeprowadzono na torfie niskim w 2-ch seriach: 1. nawozy wymieszano z torfem i 2. nawozy dano pogłównie. Lepiej działały nawozy wymieszane z glebą, jednak zwyżki plonów w porównaniu z serią drugą nie przekraczały granic błędu. W obu seriach najlepiej działał superfosfat,

a najgorzej fosforyt. W doświadczeniu tym wykonano również analizę botaniczną siana, która wykazała, że nawozy fosforowe w I-ym pokosie w silniejszym stopniu zwiększają plon traw niż plon motylkowych. Natomiast w II-im pokosie jest odwrotnie.

3. W p ł y w s p o s o b u p o d l e w a n i a w a z o n ó w. Wazony podlewano w dwojaki sposób: z góry lub z dołu. Okazało się, że kombinacja z fosforytem rachowskim podlewana z góry dała prawie taki sam plon siana jak kombinacja z precypitatem, natomiast podlewana z dołu dała zwyżkę plonu prawie o połowę mniejszą. Również i wykorzystanie fosforu w tej kombinacji było słabsze.

H. Ch., Warszawa.

89. HUGO OSVALD. *Peat Solis and Peat Land Reclamation in Sweden.* [Gleby torfowe oraz melioracje gruntów torfowych w Szwecji]. T h e E m p. J o u r. o f E x. A g r. T. VII, r. 1939, str. 21.

Autor podaje krótką klasyfikację i charakterystykę szwedzkich gleb torfowych, po czym omawia stosowane obecnie w Szwecji i uznane za najskuteczniejsze metody ich odwadniania, uprawy, nawożenia oraz wykorzystania. Osuszanie przeprowadza się za pomocą rowów oraz drenów wszelkiego rodzaju: chróścianych, glinianych, skrzynkowych itp. Wykonywa się je za pomocą kopania, lub też niekiedy za pomocą wody.

Uprawę mechaniczną radzi wykonywać o ile możności, gdy głębsze warstwy są jeszcze zamarznięte. Dotyczy to zwłaszcza nowin, na których w tych warunkach stosuje się nawet ostrożne wypalenie powierzchni.

Niemiecką metodę Rimpau'a pokrywania torfu warstwą gleby mineralnej stosuje się w Szwecji rzadko. Zato „mięszanie" gleby torfowej z gliną lub piaskiem jest w powszechnym użyciu i daje doskonałe wyniki, zwłaszcza w pierwszym wypadku. Gliny przy tym zabiegu nawozi się 150—200, piasku 300—500 m. kub. na hektar.

Wapnowanie stosuje się po melioracjach, a przed uprawą. Potrzebne jest ono jeżeli warstwa 20 cm głębokości na przestrzeni hektara zawiera mniej, niż 3 000 do 5 000 kg wapna. O potrzebie tego składnika można wnosić tylko na podstawie oznaczenia jego zawartości w torfie. Oznaczenie pH nie daje tu pewnych wskazówek, gdyż kwasowość może być uwarunkowana przez charakter substancji organicznej. W ogóle rośliny mogą znosić na torfach znacznie wyższą koncentrację jonów wodorowych, gdyż nie powoduje ona tu uruchomienia szkodliwych jonów żelaza, glinu i manganu, jak się to dzieje na glebach mineralnych. Na mocno wapiennych torfach trzeba się liczyć ze wzrostem koncentracji wapnia w warstwie ornej wskutek jej rozkładu, osiadania oraz wymywania innych składników. Po kilku latach uprawy koncentracja ta może stać się nawet szkodliwą.

Z wyjątkiem mad, które autor też zalicza do gleb torfowych, wszystkie torfy są wdzięczne za nawożenie potasowe i fosforowe. Z nawozów fosforowych używa się w Szwecji przeważnie superfosfatu, żużli i mączki kostnej. Sole potasowe mniej skoncentrowane działają lepiej, prawdopodobnie dzięki zawartości innych obok potasu, katjonów mineralnych. W nawozach fosforowych składnikiem czynnym, oprócz fosforu są: wapno, a w żużlach także mangan. Zawartość azotu oraz jego przyswajalność są w glebach torfowych bardzo różne. Często bardzo nawet bogate w ten składnik torfy silnie reagują na azotowe nawożenie.

Wszystkie nawozy azotanowe są tu bardzo wskazane. Na torfowiskach nizinnych (niskich) doskonale działa siarczan amonowy, na mocno zaś rozłożonych i bogatych w składniki mineralne z powodzeniem stosuje się azotniak.

Specyficznymi chorobami zbóż na torfach są choroby wywołane brakiem mikro - pierwiastków, jak mangan i miedź. Pierwszy bywa spowodowany za wysoką zawartością wapna. Leczy wówczas stosowanie nawozów fizjologicznie kwaśnych, jak siarczan amonu. Przy braku miedzi stosuje się nawożenie siarczanem miedzi w lości 100 kg na ha.

Prawie na wszystkich zmeliorowanych torfowiskach można uzyskać dobre plony, nie zawsze jednak opłaca się na nich uprawiać zboże. Dawniej stosowano najczęściej wieczny owies. Dziś zaniechano tego wobec trudności walki z zachwaszczeniem. Pozostaje on jednak ważnym zbożem torfowym wszędzie, gdzie zawartość wapna nie jest za wysoka. Uprawia się go w płodozmianie, wybierając odmiany wczesne, sztywnosłome i sieje się sam, lub w mieszance z jęczmieniem.

Jęczmień udaje się na wszystkich bogatych w wapno i azot a niezbyt pulchnych torfach. Daje plon wysoki, zbyt jednak bogaty w azot dla użytku browarnego. Uprawa jego jest możliwa tylko na gruntach odchwaszczonych.

Pszenica może być uprawiana jedynie na madach i na torfach nizinnych (niskich), dobrze zmieszanych z glebą mineralną.

Żyto rodzi dobrze, lecz cierpi od mrozów zimowych. Nadaje się na nowiny. Najodpowiedniejszym jest żyto świętojańskie.

Motylkowe hoduje się tylko jako mieszanki pastewne. Za najlepszą uchodzi mieszanka, złożona z owsa, grochu i wyki.

Z okopowych można uprawiać rzepę ścierniskową i buraki pastewne, klasycznym jednak plonem torfów są ziemniaki. Rodzą one doskonale, są zdrowe, szczególnie zdatne na nasienie, jednak bardziej wodniste i uboższe w skrobię oraz mniej smaczne, niż na glebach mineralnych.

Łąki i pastwiska pozostają głównym użytkiem gleb torfowych i zajmują więcej niż połowę zmeliorowanych torfowisk Szwecji. Dla traw najodpowiedniejszymi są bogate w azot torfowiska nizinne (niskie), ale koniczyna udaje się na torfowiskach najbiedniejszych, sfagno-

wych. Uprawia się trawy albo jako łąki i pastwiska trwałe, albo w zmianowaniu. Przy płodozmianie stosuje się zwykle mieszankę koniczyny z tymotką, z przewagą tymotki na torfowiskach nizinnych. Dla łąk, które mają trwać dłużej niż trzy lata, trzeba dodawać do tej mieszanki Alopecurus, Poa palustris, a na żyźniejszych jeszcze Festuca pratensis i Dactylis glomerata. W południowej Szwecji, gdzie możliwym jest płodozmian, po 3—4 latach zaoruje się taką łąkę, gdyż inaczej wymagałaby ona za wiele azotowego nawożenia. Najkorzystniejszymi jednak są pastwiska. Można je zakładać na wszelkich torfach, byle dostatecznie osuszonych i o dosyć twardej powierzchni, by można było uniknąć tworzenia się kęp. W przeciwnym razie lepiej je kosić. Najlepszą mieszankę dla stałych pastwisk stanowią Poa pratensis i biała koniczyna. Uprawa mechaniczna polega przede wszystkim na jesiennem i wiosennem wałowaniu.

Z warzyw uprawia się z powodzeniem na torfach bogatych w azot kapustę i sałatę.

Obornik działa na torfach nie tylko jako źródło pokarmów roślinnych, ale również jako czynnik stymulujący i nigdy się zupełnie bez niego obyć nie można. Przede wszystkim niezbędnym jest on na torfach słabo rozłożonych,: wysokich. Stosuje się go zwykle pod ziemniaki, buraki, rzepę, motylkowe, a nawet trawy, dając obok niego nawozy fosforowe, potasowe, często zaś i azotowe. Płodozmian w gospodarstwach pastewnych zwykle bywa następujący: Na ubogich w azot torfach trzyletnia, na bogatych zaś w te składniki cztero- do pięcioletnia łąka, lub pastwisko, poczym rok owsa i rok mieszanki jarej. Jeżeli chodzi o plon ziemniaków, to na zaoranym pastwisku sieje się owies, po nim motylkowe, dalej ziemniaki lub inne okopowe, a po nich trawy w jakiejś roślinie ochronnej. Ostatnie jako łąka lub pastwisko pozostają na trzy do pięciu lat.

Na płytkich nizinnych torfach stosuje się taki sam płodozmian, jak na glebach mineralnych, tj. zwykły siedmioletni z ugorem i ozimінami. Jeżeli pole jest czyste, to może on być następujcy: ziemniaki, jęczmień, trawy (2—3 lat), żyto, okopowe, owies, lub też: ziemniaki, jęczmień, trawa, zielony nawóz i ugor, żyto ozime, okopowe, owies.

S. L., Kraków.

90. D. FEHER, H. PALITSCHEK. *Untersuchungen über den Wasserhaushalt des Kulturbodens und der Kulturpflanzen.* [Badania nad gospodarką wodną gleb i roślin uprawnych]. Landwirt. Jahrbücher. — Bd. 87, Heft 6, 1939. 721—773.

Przy stosowaniu sztucznego nawadniania ważnym jest ustalenie optymalnej ilości wody. Zbyt silne nawodnienie prowadzi bowiem do pogorszenia warunków fizykalnych gleby. Problem nowoczesnej uprawy roślin z zastosowaniem sztucznego nawadniania może być rozwią-

zany zdaniem autorów tylko na drodze zbiorowych badań. Badania przedstawione w referowanej pracy posiadają charakter orientacyjny.

Celem możliwie wszechstronnego zbadania wpływu sztucznego doprowadzenia wody na rozwój roślin i na stan gleby przeprowadzono doświadczenie wazonowe oraz dwa doświadczenia polowe w majątku Angern, położonym. w północno-wschodniej części Dolnej Austrii. W każdym doświadczeniu polowym zastosowano dwa różne sposoby uprawy roli: W I serii po jesiennej orce zastosowano na wiosnę orkę po raz drugi, w II serii zastosowano wiosną bronę talerzową. Miało to na celu zbadanie wpływu różnej uprawy na pojemność wodną gleby. W jednym doświadczeniu polowym badano wpływ różnych ilości sztucznie wytworzonych opadów na rozwój mikroorganizmów w glebie. Doświadczenie to o ogólnej powierzchni ca $1^1/_2$ ha obsiano jęczmieniem.

Drugie doświadczenie (jęczmień, groch, buraki cukrowe, kukurydza) miało na celu zbadanie wpływu różnych ilości sztucznie wytworzonych opadów na plon roślin. Powierzchnia poletek nawadnianych wynosiła 1823 m^2. Za podstawę dla stosowania sztucznie wytworzonych opadów służyły badania własności wodnych gleby pola doświadczalnego.

Według autorów dla oceny gospodarki wodnej jakiejkolwiek gleby koniecznym jest oznaczenie jej pojemności wodnej, krytycznej zawartości wody i pojemności hygroskopijnej. W badaniach swych autorzy oznaczali pojemność wodną metodą Mitscherlicha, krytyczna zawartość wody oraz pojemność hygroskopijną według Kreybig'a.

Autorzy stwierdzają, że dla oceny stanu wody w glebie nie wystarcza znajomość wilgotności warstwy ornej gleby. Dużą rolę w rozwoju roślin odgrywa zawartość wody w głębszych warstwach gleby. Na podstawie literatury autorzy wykazują, że woda gruntowa nie posiada zbyt wielkiego znaczeniu dla zaopatrzenia w wodę głębszych warstw gleby. Z badań Kreybig'a wynika bowiem, że podnoszenie się wody gruntowej w kapilarach jest na ogół niewielkie i np. w glebie piaszczystej, gruboziarnistej wynosi około 35 cm ponad poziom wody gruntowej, w piaszczystej — drobnoziarnistej — do 70 cm, a w glebie gliniastej do 80 cm. Zatem rośliny płyciej korzeniące się przy niskim stanie wody gruntowej nie mogą z niej korzystać. Woda gruntowa posiada tylko wtedy duże znaczenie, jeżeli korzenie roślin dosięgną do jej poziomu, względnie do części kapilarnej zapasu tej wody.

W przeprowadzonych przez autorów doświadczeniach groch w końcu rozwoju posiadał korzenie długości 37 cm, a jęczmień 70—80 cm. Ponieważ poziom wody gruntowej był w czasie największego zapotrzebowania wody niski (około $1^1/_2$ m od powierzchni gleby), rośliny te nie mogły z niej korzystać. Natomiast dla buraków cukrowych i kukurydzy woda gruntowa, względnie jej część kapilarna — miała pewne znaczenie.

Dla zbadania gospodarki wodnej roślin i zależności jej od temperatury, przeprowadzili autorzy doświadczenie wazonowe na czterech różnych glebach z roślinami zbożowymi, grochem, burakami cukrowymi i kukurydzą. Doświadczenie to przeprowadzono w szklarni przy różnej wilgotności gleby i w różnej temperaturze. Wyniki doświadczenia wykazały, że plony roślin uprawnych zastosowanych w doświadczeniach były ilościowo zależne od każdorazowej wartości maksymalnej pojemności wodnej gleby. Między optimum plonu i wartością maksymalnej pojemności wodnej występowała współzależność liczbowa, wyraz której przedstawiał wielkość dość zmienną.

Doświadczenie wazonowe wykazało również, że efekt sztucznego doprowadzenia wody zależy w dużym stopniu od temperatury. Najlepszy rozwój roślin osiągnięto w temperaturze 24 do 25° C i przy wilgotności gleby $17^1/_2$ — 20%, w zależności od typu gleby i rośliny.

Na podstawie wyników doświadczenia wazonowego można było z góry obliczyć w przybliżeniu zwyżki plonów jakie mają wystąpić w doświadczeniu polowym.

Doświadczenia polowe. A. Wpływ sztucznego podwyższenia zawartości wody w glebie na plony roślin uprawnych.

W przeprowadzonym doświadczeniu polowym różne rośliny doświadczalne, niejednakowo reagowały na doprowadzenie sztucznie wytworzonych opadów. Największą zwyżkę plonu grochu (około 30%) otrzymano przy dodaniu sztucznie wytworzonych opadów w ilości około 800 m^3 wody na ha. Spowodowało to wzrost wilgotności gleby w serii I o 5,9% (z 14,8% na 18,7%). W serii II o 5,2% (z 14,4 na 19,6%).

Największą zwyżkę plonu grochu (około 30%) otrzymano przy dodaniu sztucznie wytworzonych opadów w ilości około 800 m^3 wody na ha. Spowodowało to wzrost wilgotności gleby w serii I o 3,9% (z 14,8% na 18,7%). W serii II o 5,2% (z 14,4 na 19,6%).

Najwyższy plon jęczmienia w serii I uzyskano przy doprowadzeniu opadów w ilości 450 m^3/ha wody. Zwiększenie wilgotności gleby wyniosło 5%, a zwyżka spowodowana dodatkową ilością opadów 16%. W serii II najwyższy plon uzyskano przy doprowadzeniu wody w ilości 650 m^3/ha. Zwyżka plonu wyniosła tutaj 12%, a zwiększenie zawartości wody 4,92%.

Buraki cukrowe wymagały doprowadzenia znacznie większych ilości wody. Najwyższy plon osiągnięto przez doprowadzenie wody w ilości 2 000 m^3/ha, przy czym w serii I zwyżka plonów wyniosła 23%, zwiększenie zawartości wody $2^1/_2$%, a w serii II zwyżka plonu wyniosła 15%, wzrost zawartości wody 2,3%.

B. Wpływ wilgotności gleby na rozwój mikroorganizmów.

Przez podwyższenie wilgotności gleby nastąpiło zwiększenie zawartości mikroorganizmów w glebie. Oprócz tego zwiększyła się znacznie czynność mikroorganizmów, wyrażająca się w silniejszym natężeniu procesów spalania i intensywniejszym oddychaniu.

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń autorzy wyprowadzają następujące wnioski:

1) Jeśli przyjmie się zawartość wody w glebie za podstawę przy określeniu jej gospodarki wodnej, to przy uwzględnieniu gospodarki wodnej roślin, można naprzód już ustalić stopień sztucznego nawodnienia.

2) Każda roślina uprawna posiada własny tzw. optymalny stan wilgotności, w którym może osiągnąć najlepszy rozwój. Granica optymalnego zakresu wilgotności stoi w pewnym względnym stosunku do całkowitej pojemności wodnej gleby. Przekroczenie optymalnego zakresu wilgotności dla poszczególnych roślin uprawnych prowadzi do zaburzenia w ich rozwoju i działa wyraźnie szkodliwie.

3) Stosunek optymalnego zakresu wilgotności dla roślin do całkowitej pojemności wodnej jest różny zależnie od poszczególnych gatunków roślin. Dla grochu wynosi przeciętnie 63%, dla pszenicy i jęczmienia około 70 — 72%, a dla buraków cukrowych ogólnie biorąc 80% pojemności wodnej gleby.

4) Zastosowanie „deszczowania" okazało się do tego stopnia możliwe, że dodatkową ilość wody doprowadzono do granicy, która odpowiadała optymalnemu zakresowi wilgotności roślin użytych w doświadczeniu.

5) W przeprowadzonych badaniach pomiędzy wynikami doświadczenia w szklarni oraz wynikami doświadczenia polowego, otrzymano daleko idącą zgodność.

6) Zauważono wyraźną współzależność pomiędzy efektem sztucznego nawadniania a temperaturą.

7) Wyniki doświadczenia wykazały także, że sztuczne nawadnianie może wpłynąć na stan biologiczny gleby.

8) Szczególnie ważnym jest stwierdzenie, że pomiary „oddychania gleby" można zużyć dla scharakteryzowania mikrobiologicznego stanu gleby. Wyłania się więc możliwość zastosowania pomiarów „oddychania gleby" przy kontroli nawadniania.

F. Żerkowski, Poznań.

IV. Nawozy i nawożenie azotowe.

91. W. SCHROPP, B. ARENZ. *Gefässversuche über den Einfluss zusätzlicher und zeitlich gestaffelter Stickstoffzufuhr auf den Ertrag und die Eiweissbildung zweier Gerstensorten bei verschieden hoher Wasserversorgung.* [Doświadczenia wazonowe nad wpływem dodatkowego nawożenia azotowego, wprowadzonego w różnym czasie, na plon i zawartość białka dwóch odmian jęczmienia, przy niejednakowym doprowadzeniu wody]. Bodenkunde und Pflanzenernährung 1939 B. 11. S. 317—343.

Doświadczenie przeprowadzone przez autorów miało na celu zbadanie wpływu wysokich dawek azotu, wprowadzonego w różnym cza-

sie, na wzrost, plon i zawartość białka jęczmienia przy różnej wilgotności gleby.

Doświadczenie przeprowadzono według nast. schematu: 1) bez nawożenia, 2) PK, 3) NPK, 4) NPK + dod. N, 5) NPK + dod. N w 2 częściach, 6) NPK + dod. N w 4 częściach, 7) 2(NPK), 8) 2(NPK) + dod. N.

Nawożenie zastosowano w nast. dawkach na wazon: 0,4 g N w formie NH_4NO_3, 0,6 g P_2O_5 w formie superfosfatu, oraz 1,0 g K_2O jako K_2SO_4. Dodatkowa dawka azotu wynosiła 0,4 g N również w formie NH_4NO_3. Zastosowano ją w różnych okresach: w kombinacjach 4 i 8 przy zakładaniu doświadczenia, w kombinacji 5-ej 1/2 dawki przy zakładaniu doświadczenia i 1/2 dawki krótko przed kłoszeniem. W kombinacji 6-ej 1/4 dawki przy zakładaniu doświadczenia, 1/4 przed kłoszeniem, 1/4 dawki krótko przed kwitnięciem i 1/4 między mleczną i żółtą dojrzałością. W przeliczeniu na ha dawka azotu w podstawowym nawożeniu (NPK) wynosiła 80 kg N i tyleż w dawce dodatkowej.

Doświadczenie założono na mieszaninie gleby, składającej się w 50% z gleby żwirowatej, w 40% z gleby piaszczystej i w 10% z gleby gliniastej. Celem zaobserwowania wpływu dawek azotu na rozwój jęczmienia przy różnych warunkach wodnych, założono doświadczenie w 3 seriach, z których 1-ą podlewano w ciągu całego okresu wegetacyjnego do 40% ogólnej nasiąkliwości, 2-ą do 75% og. nasiąkliwości aż do kłoszenia, a następnie do 40%, 3-ą serię do 75% ogólnej nasiąkliwości w ciągu całego okresu wegetacyjnego.

Doświadczenie przeprowadzono z odmianą jęczmienia Isaria ubogą w białko, o zawartości 1,76% N w s. m. ziarna i odmianą Dometzkos Paradies bogatą w białko, o zawartości 2,3% N.

Wyniki doświadczenia z odmianą Isaria. Przy wilgotności gleby 40% ogóln. nasiąkliwości w ciągu całego okresu wegetacyjnego, najwyższy plon ziarna uzyskano w kombinacji NPK. Wprowadzenie dodatkowej dawki azotu spowodowało we wszystkich kombinacjach obniżenie plonu ziarna, a zwiększenie plonu słomy. Równocześnie zwiększyła się zawartość białka w ziarnie i słomie, najwięcej przy wprowadzeniu dodatkowego N w 2 dawkach. Zawartość białka w ziarnie wzrosła w tej kombinacji prawie dwukrotnie, w porównaniu z kombinacją NPK.

Zwiększenie wilgotności gleby do 75% ogólnej nasiąkliwości aż do kłoszenia wpłynęło na wykorzystanie wprowadzonego dodatkowo azotu. W serii tej wprowadzenie dodatkowej dawki azotu spowodowało wyraźną zwyżkę plonu ziarna i słomy, szczególnie przy podzieleniu dodatkowego azotu na 2 części. Jeśli chodzi o wpływ dodatkowego N na zawartość białka, to spowodował on na ogół mały wzrost %-ej zawartości białka tak w ziarnie jak i w słomie, za wyjątkiem kombinacji, w której dodatkowy N zastosowano w 4-ch różnych okresach. W tej

kombinacji %-owa zawartość białka w ziarnie wzrosła dość znacznie w porównaniu z kombinacją NPK.

Przy podlewaniu do 75% ogólnej nasiąkliwości w ciągu całego okresu wegetacyjnego wpływ dodatkowego N przejawił się podobnie, jak w serii poprzedniej.

Wprowadzenie dodatkowej dawki N przy zakładaniu doświadczenia spowodowało we wszystkich seriach wyraźne zmniejszenie plonu ziarna, a zwiększenie plonu słomy. Równocześnie zwiększyła się zawartość białka.

Wyniki doświadczenia z odmianą Dometzkos Paradies. Przy wilgotności 40% ogólnej nasiąkliwości dodatkowa dawka N wpłynęła nieco obniżająco na plon ziarna, zwiększając plon słomy i zawartość białka w ziarnie i w słomie.

W serii 2-ej, w której aż do kłoszenia utrzymywano wilgoć do 75% ogólnej nasiąkliwości, nie przejawił się dodatni wpływ dodatkowej dawki N. Zwiększył się natomiast plon słomy oraz dość znacznie zawartość białka. Podobnie przejawił się wpływ dodatkowej dawki N w serii 3-ej, w której wilgotność gleby w ciągu całego okresu wegetacyjnego wynosiła 75% ogólnej nasiąkliwości.

Podobnie jak przy odmianie Isaria, spośród kombinacji, w których zastosowano dodatkową dawkę N, najniższe plony ziarna uzyskano przy wprowadzeniu całej dawki azotu podczas zakładania doświadczenia.

Zastosowane w doświadczeniu odmiany jęczmienia zostały w pewnym stopniu opanowane przez śnieć, szczególnie w kombinacji z całą dawką N wprowadzoną przy zakładaniu doświadczenia.

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń autorzy wyprowadzają nast. wnioski:

1) dodatkowa dawka N, wprowadzona w całości przy zakładaniu doświadczenia nie była wykorzystana, prawdopodobnie wskutek silnego opanowania tej kombinacji przez śnieć. Przy podzieleniu dawki N na 2 lub 4 części można było osiągnąć małą zwyżkę plonu.

2) przy małej wilgotności gleby dodatkowa dawka N była bezskuteczna. Pomiędzy serią 2-gą, gdzie z początku wilgotność gleby wynosiła 75% ogólnej nasiąkliwości, a później 40% i serią 3-ą, w której wilgotność 75% była utrzymana przez cały okres wegetacyjny, nie było żadnej wyraźnej różnicy.

3) Wprowadzenie dodatkowej dawki N spowodowało znaczną zwyżkę %-ej zawartości surowego białka tak w ziarnie jak i w słomie, przy czym więcej zwiększyła się zawartość białka w ziarnie.

F. Żerkowski, Poznań.

92. M. LEFORT. „*Influence de la profondeur d'enfouissement des engrais azote*". [Wpływ głębokości przykrycia nawozów azotowych]. Recherches sur la fertilisation XI. Rap. ann. 1938 p. 43—53.

Umieszczenie nawozu na odpowiedniej głębokości posiada duże znaczenie przede wszystkim przy nawozach fosforowych i potasowych. które ulegają dość silnej sorbcji w glebie, a przez to są trudniej przemieszczane do głębszych warstw gleby. Nawozy azotowe natomiast jako bardzo łatwo rozpuszczalne ulegają łatwiej przesunięciom pod wpływem opadów.

Celem doświadczenia było stwierdzenie, czy głębokość przykrycia nawozów azotowych posiada jakikolwiek wpływ na plon roślin. Doświadczenie przeprowadzono z burakami cukrowymi, żytem i owsem na glinie napływowej (limon) i glebię wapiennej, przy zastosowaniu saletry amonowej i azotniaku.

I. Doświadczenie z burakami cukrowymi.

Nawożenie na ha wynosiło: 30 q makuchu rzepakowego o zawartości 5.5% N (który zastosowano zamiast obornika z powodu łatwiejszego równomiernego rozrzucenia), 700 kg superfosfatu, 400 kg KCl oraz 90 kg N w formie NH_4NO_3 lub azotniaku. Nawozy azotowe umieszczano na głębokości 5 cm przy pomocy brony, na głębokości 10 cm przy pomocy kultywatora oraz na głębokości 15 cm przy użyciu pługa.

Wyniki doświadczenia wykazały, że największe plony buraków otrzymuje się przy przyoraniu nawozów azotowych na 15 cm. Jak widać z niżej przytoczonej tabelki, w której plony najwyższe przyjęto za 100, różnice spowodowane niejednakową głębokością przykrycia nawozów azotowych są dość znaczne.

Sposób przykrycia nawozów azotowych	Saletra amonowa		Azotniak	
	Gleba glin. (limon)	Gleba wapienna	Gleba glin. (limon)	Gleba wapienna
Przyoranie na 15 cm . . .	100	100	100	100
Przykrycie kultywatorem na 10 cm	90.6	85.1	89.1	87.0
Przykrycie broną na 5 cm	65.1	55.3	61.1	49.4

II. Doświadczenie z żytem.

W doświadczeniu tym zastosowano następujące nawożenie: 500 kg/ha superfosfatu, 200 kg/ha KCl i 60 kg/ha N w formie saletry amonowej lub azotniaku. Nawozy azotowe umieszczano podobnie jak przy burakach cukrowych na głębokości 5, 10 i 15 cm.

Wyniki doświadczenia wykazały, że najwyższe plony żyta uzyskuje się przy przykryciu nawozów azotowych na głębokość 10 cm. Przykrycie na 15 cm okazało się dla żyta zbyt głębokie, co autor tłu-

maczy mniej silnie rozwiniętym na głębokość systemem korzeniowym żyta.

III. Doświadczenie z owsem.

Pod owies zastosowano następujące nawożenie: 400 kg/ha superfosfatu 150 kg/ha KCl i 45 kg/ha N w postaci saletry amonowej i azotniaku. Sposób przykrycia nawozów azotowych był taki, jak przy burakach cukrowych i przy życie. Wyniki doświadczenia wykazały, że tak na glebie gliniastej jak i na wapiennej optymalna głębokość przykrycia nawozów azotowych wynosi dla owsa 10 cm.

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń autor wnioskuje, że stosowany dotąd najczęściej sposób przykrycia nawozów azotowych broną nie jest odpowiedni. Znacznie wyższe plony można otrzymać przy głębszym przykryciu nawozów azotowych, przy czym dla zbóż optymalna głębokość wynosi 10 cm, a dla buraków cukrowych 15 cm.

F. Żerkowski, Poznań.

93. *Sources of Nitrogen for Truck Crops.* [Źródła azotu dla roślin warzywnych]. Amer. Fertilizer, Vol. 90, 1939, Nr. 3.

Na terenach około Charleston w południowej Karolinie jako źródło azotu pod warzywa stosuje się przede wszystkim różne nawozy organiczne, np. mączkę bawełnianą, a nie związki mineralne, z racji obawy przed wypłukiwaniem. Warzywna Stacja Doświadczalna, czynna na terenie tego stanu, przeprowdziła doświadczenia dla przekonania się, czy rzeczywiście azot organiczny działa lepiej niż mineralny; należy bowiem dodać, że azot mineralny jest tańszy, niż w nawozach pochodzenia organicznego. W doświadczeniu z fasolą na norfolskiej glince piaszczystej zastosowano nawożenie azotowe bądź czysto mineralne (pół na pół azotan sodu i siarczan amonu) bądź połowa azotu jako mineralny a druga w postaci mączki bawełnianej. Zasiew nastąpił 24. sierpnia, a 6. września przyszła wielka burza z opadem o wysokości 8 cali (około 20 mm) w ciągu 24 godz. Młode roślinki zostały wymyte z gleby, wskutek czego poletka obsiano na nowo. Mimo tak wielkiego opadu widocznie nie nastąpiło wymycie łatwo rozpuszczalnego azotu mineralnego — bo zwyżki plonu na obu kombinacjach nawozowych były prawie jednakowe. Podobny wynik dało trzyletnie doświadczenie z ziemniakami. Widocznie więc nawet na takiej lekkiej glebie azot mineralny nie ulega tak łatwemu ługowaniu, jak to zwykle się przyjmowało.

W. V., Kraków.

94. K. RATHSACK. „*Die Ammoniak- und Nitratbildung aus Kalkstickstoff in Abhängigkeit von der Düngungs- Konzentration*". [Tworzenie się amoniaku i azotanów z azotniaku w zależności od koncentracji nawozu]. Bodenkunde u. Pflanzenern. 1938. Bd. 11. H. 3/4 S. 237—253.

W procesie amonifikacji i nitrifikacji azotniaku pierwszorzędną rolę gra koncentracja nawozu, czyli ilość azotu przypadająca na jednostkę wagową gleby.

Autor badał przemiany azotniaku na czterech różnych glebach przy wzrastających dawkach azotu w formie azotniaku. Gleba I — zupełnie piaszczysta o kwaśnym odczynie (pH = 4) i wymiennej kwasocie; gleba II. także piaszczysta o odczynie pH = 5,5, nie wykazująca żadnej kwasoty wymiennej; gleb III. — lekko gliniasty piasek o odczynie obojętnym; gleba IV. — czarnoziem z zawartością węglanów. Doświadczenie przeprowadzono w wazonach trzymanych w ciemności w temperaturze pokojowej.

Amonifikacja azotniaku nastąpiła prawie całkowicie niezależnie od odczynu gleby przy koncentracjach 2, 4, 8 i 16 mg N na 100 g gleby, co odpowiada 12, 24, 48 i 96 kg N na ha przy głębokości wymieszania 4 cm. Przy wyższej dawce (32 mg N = 192 kg N/ha) zaobserwowano wyraźne straty.

Nitryfikacja okazała się bardzo zależną od zastosowanej koncentracji nawozu azotowego.

Nawet na glebach piaszczystych nitryfikacja azotniaku następowała całkowicie aż do koncentracji 8—16 mg N na 100 g gleby. Wyjątek stanowiła gleba piaszczysta o wymiennej kwasocie, na której nitryfikacja była niedostateczna. W przeciwieństwie do siarczanu amonu wystąpiło w wazonach z azotniakiem, u wszystkich gleb ze wzrastającą koncentracją nawozu azotowego, zahamowanie procesu nitryfikacji, wzmagające się ze wzrastającą koncentracją nawozową.

Przy koncentracji azotu wynoszącej 16 mg N na 100 g gleby, czyli 96 kg N/ha i wyżej trzeba się liczyć, zdaniem autora, z zahamowaniem procesu nitryfikacji na lekkich glebach. Tworzenie amoniaku, przeciwnie, wydaje się być dość niezależne od typu gleby. Obserwowane przez wielu autorów, szczególnie niemieckich, nietworzenie się azotanów z azotniaku staje się zupełnie zrozumiałym jeśli weźmiemy pod uwagę, że wymienieni autorzy pracowali najczęściej z 20—40 mg N na 100 g gleby, a więc w granicach jak wykazały doświadczenia autora, w których tworzenie się azotanów z azotniaku jest silnie zahamowane. Doświadczenia te tylko potwierdzają zależność nitryfikacji od koncentracji nawozu.

Należy, zdaniem autora, fakt ten wziąć szczególnie pod uwagę przy ocenianiu wartości nawozowej nawozów azotowych. I tak w doświadczeniach wazonowych przy dawce nawozowej 1 g N na wazon z 6 kg gleby przypada na 100 g gleby okrągło 17 mg N, czyli znajdujemy się w obrębie takiej koncentracji, w której zależnie od typu gleby będzie różna przemiana azotniaku. Jeśli zastosujemy wzrastające dawki N na lekkiej glebie, to niższe dawki będą bez reszty nitryfikowane, podczas gdy przy wyższych dawkach (20 mg N i więcej) nastąpi wprawdzie szybko amonifikacja, ale nitrifikacja będzie utru-

dniona. Przy porównaniu więc azotniaku z azotanami małe dawki byłyby równe w działaniu, podczas gdy przy wyższych koncentracjach, zależnie od użytej w doświadczeniu rośliny, mogą wystąpić różnice w wartości nawozowej. Wynika z tego, że kwestia wartości działania nie jest możliwa do oddzielenia od kwestii zastosowanej koncentracji nawozu.

Przy określaniu stosunków w polu kwestia występowania takiej czy innej koncentracji pod wpływem różnych sposobów uprawy (głębokość wymieszania wazonu) ma duże znaczenie.

Przy dawce 50 kg N na ha przy wymieszaniu nawozu na głębokość: 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm głęboko będzie:

16.8 mg N, 11,1, 8,2, 6,6 mg N na 100 g gleby.

Według Tinnefelda nawóz zostaje przeważnie wymieszany z 4 cm gleby mimo, że brony mogą działać znacznie głębiej — wypadałoby więc około 10 mg N na 100 g gleby, i wartość tę należałoby, zdaniem autora, przy tych rozważaniach wziąć jako punkt zaczepny.

W połowie okresu nitryfikacji, została nitryfikacja scharakteryzowana i przedstawiona graficznie; otrzymano typowe krzywe nitryfikacyjne. Według autora zahamowanie nitryfikacji w zależności od koncentracji jest główną przyczyną nieznacznej wymywalności azotniaku. Nieznaczna wymywalność azotniaku pozwala, szczególnie na lekkich glebach, na korzystne jego zastosowanie bez obawy strat azotu.

A. Filutowicz, Bydgoszcz.

95. SZYMKIEWICZ D. i ŚWIĘTOCHOWSKI B. *Doświadczenia nad żyznością torfów.* Rocznik łąkowy i torfowy 1, (1936), 39 — 62.

Badanie potrzeb nawozowych torfów niezmeliorowanych przedstawia duże trudności, ze względu na ich bardzo dużą zmienność. W celu sprawdzenia przydatności do tego celu doświadczeń wazonowych, autorzy niniejszej pracy przeprowadzili równoległe doświadczenia wazonowe i polowe (na torfie zmeliorowanym). Oprócz tego w doświadczeniach wazonowych zastosowali jeszcze kilka torfów z innych miejscowości. Okazało się, że doświadczenia wazonowe zgodne są z polowymi tylko co do kwasu fosforowego. Natomiast co do innych składników tj. azotu i potasu wykazują dużą rozbieżność.

Autorzy porównywali również wyniki analizy chemicznej siana (%% zawartość P_2O_5) z wynikami doświadczenia wazonowego (reakcją na fosfór) jednak korelacji żadnej nie znaleźli. Stwierdzają, że zagadnienie to wymaga dalszych badań.

Wyniki doświadczeń obliczali metodę bezpośrednią oraz metodą Fishera.

H. Ch., Warszawa.

96. BURGEVIN H. et SARAZIN J. *Observations sur la fumure azotée de l'orge de brasserie.* [Obserwacje nad nawożeniem azotowym jęczmienia browarnego]. C. R. Ac. Agr. 1938 N 31.

Zawartość związków azotowych w ziarnie jęczmienia browarnego ma duże znaczenie przy ocenie jego wartości. We Francji optimum wynosi około 10% białka, — przy 12% wartość jęczmienia jest znacznie mniejsza. Jęczmiona zawierające powyżej 13% związków azotowych są odrzucane. Konieczność produkowania ziarna o mniejszej zawartości azotu zmusza niejednego rolnika do uprawy jęczmienia browarnego na gorszych glebach i do unikania nawożenia azotowego, co wpływa jednak ujemnie na wysokość plonów. Badania niemieckie, Weigerta, Fürsta i in. oraz angielskie Russela i Bishofa wykazały możliwość połączenia wysokiego plonu z wartością browarną ziarna. We Francji jednak zagadnienie powyższe nie znalazło jeszcze dostatecznego zrozumienia. To też autorzy przeprowadzili doświadczenia, mające na celu ustalenie, w jakich warunkach i w jakiej mierze można uzyskać zwyżkę plonu jęczmienia przez nawożenie azotowe, nie zmniejszając przy tym jego wartości browarnej. Doświadczenie zostało założone w r. 1937 i prowadzone będzie przez szereg lat. W niniejszej publikacji autorzy podają wyniki pierwszych dwóch lat. Doświadczenie prowadzone jest przy współudziale Towarzystwa Popierania Uprawy jęczmion browarnych we Francji, które oddało na ten cel część pola doświadczalnego swojej stacji doświadczalnej w Maule (Depart. Seine-et - Oise). Gleba tego pola należy do typu glinek, tzw. „limon", pH = 8,2 N = 0,09%, P_2O_5 rozpuszcz. w 2% kwasie cytrynowym — 0.015%, K_2O wymiennego — 0,028%.

D o ś w i a d c z e n i e w 1937 r. miało na celu zbadanie wpływu 2 dawek $NaNO_3$ syntet. — 20 kg i 40 kg N na ha przy podstawowym nawożeniu 55 kg P_2O_5 jako superfosfat i 70 kg K_2O jako KCl.

Poza tym wprowadzono jeszcze nawożenie 40 kg N w postaci mączki ze krwi dla porównania działania łatwo przyswajalnego azotu saletry z wolniej rozkładającym się azotem mączki.

Do doświadczenia użyto jęczmienia Kénia, odmianę wczesną o krótkiej słomie, nie wylegającą. Wszystkie nawozy rozsiane były przed siewem. Uzyskano następujące plony: (w q na ha).

	bez N	20kg N	40 kg N	40 kg N organ.
ziarna:	20,0	27,7	31,0	26,0
	100	138	155	130
słomy:	18.9	27,1	32,0	25,2
	100	143	169	134

Nawożenie azotowe zwiększyło wydatnie plony, azot organiczny okazał się znacznie mniej skuteczny, nie dorównał nawet o połowę mniejszej dawce saletry.

Procentowa zawartość białka w ziarnie była następująca:

bez N	20kg N	40 kg N	40 kg N organ.
9,30	9,12	9,06	9,06

Nawożenie azotowe nie zwiększyło więc zawartości N w jęczmieniu. Waga 1000 ziarn zwiększyła się nieco, wzrosła również ilość ziarn nieprzechodzących przez sita 2 mm.

Doświadczenie w 1938 r. zostało rozszerzone w celu zbadania wpływu odmian, a więc wydajności, wczesności, odporności na wyleganie i długości słomy. Do doświadczeń użyto 5 odmian: jedną — wczesną, wylegającą, dwie — wczesne, nie wylegające, dwie — późne, o długiej słomie. Dawki azotu wynosiły 12½ kg, 24 kg i 36 kg na ha, saletrę rozsiano przed siewem.

Nawożenie podstawowe — jak w roku poprzednim. Powtórzeń było 4. Otrzymano następujące wyniki: wszystkie odmiany reagowały wyraźnie na nawożenie azotowe, wpływ azotu zaznaczył się więcej przy odmianach wczesnych, odmiany później dojrzewające o długiej słomie gorzej wykorzystały nawożenie azotowe. Plony słomy były na ogół słabe z powodu wiosennej suszy, — wszystkie jednak odmiany wykazały przyrost słomy na parcelach z azotem większy, niż przyrost ziarna. Azot więc wzmógł produkcję słomy nawet przy suchej wiośnie. Zwiększenie dawek azotu powodowało we wszystkich odmianach przyrost zarówno ziarna jak słomy.

Omawiając następnie wpływ azotu na wyleganie jęczmion, autorzy podają, że odmiany wczesne, nie wylegające okazały się odporne nawet na duże dawki azotu. Odmiany późne o długiej słomie wyległy przy dawce 24 kg N na ha. Natomiast odmiana nieodporna na wyleganie wyległa nawet na poletkach bez azotu po deszczach lipcowych. Wylegnięcie nie wpłynęło na ogólny plon, zaznaczyło się natomiast na wadze 1000 ziarn.

Analiza składu chemicznego ziarna wykazała wzrost zawartości białka przy dawce 36 kg N, pewien wzrost nastąpił również przy mniejszych dawkach w odmianach o długiej słomie. W pozostałych wypadkach ilość białka w ziarnie nie wzrosła. Autorzy tłumaczą wzrost zawartości białka silną wiosenną suszą. Waga 1000 ziarn w odmianach niewylegających zwiększyła się pod wpływem nawożenia azotowego, w odmianach wylegających — zmniejszyła się.

W rezultacie doświadczenie 1938 r. potwierdziło, że umiejętne stosowanie nawożenia azotowego pozwala otrzymać nawet na glebach dość zasobnych w azot znaczne zwyżki plonów, nie obniżając przy tym wartości ziarna. Najlepsze wyniki dają odmiany o dużej wydajności, wykorzystujące dobrze azot, odporne na wyleganie. Brak odporności na wyleganie niektórych odmian jest głównym czynnikiem, ograniczającym stosowanie nawożenia azotowego, przy uprawie jęczmienia browarnego.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

97. HERMANN SIEBERT. *Der Einfluss von steigenden Stickstoffgaben auf Ertrag und Güte einiger Zwischenfrüchte.* [Wpływ wzrastających dawek nawozów azotowych na wysokość i jakość plonu niektórych roślin]. Landw. Jahrbücher 1939 Bd. 87 S. 112—158.

W pracy niniejszej omawia autor wyniki doświadczeń przeprowadzonych w r. 1936 i 1937 na polu doświadczalnym Zakładu Uprawy Roli i Hodowli Roślin Uniwersytetu Wrocławskiego.

Celem powyższych doświadczeń było wykazanie wpływu nawozów azotowych na wysokość i jakość plonu szeregu roślin uprawianych na paszę.

Doświadczenie przeprowadzono z następującymi roślinami: żyto, rzepak, rzepik, rajgras westerwoldski, trawa sudańska, kukurydza, słonecznik, gryka i łubin słodki.

Nawożenie fosforowo - potasowe (nawożenie podstawowe) użyto w wysokości normalnie w praktyce stosowanej, nawożenie zaś azotowe w formie KNO_3 w dawkach stopniowo wzrastających od 0—120, a przy niektórych roślinach od 0—360 kg N/ha.

Wielkość poletek wynosiła 20—30 m^2; ilość powtórzeń 4—6. Sprzęt odbywał się w kilku terminach w odstępach 8—10 dniowych, a to w celu uchwycenia wpływu nawożenia azotowego na wysokość plonu i skład chemiczny roślin, zebranych w różnych stadiach rozwojowych.

Wielkość powierzchni sprzątanej jednorazowo wynosiła 1 m^2 z każdego poletka.

Po odważeniu sprzętu pobierano z wszystkich powtórzeń średnią próbę (1 kg) i analizowano ją na zawartość 1) wody, 2) surowego białka, 3) czystego białka, 4) strawnego białka, 5) surowego tłuszczu, 6) włókna surowego, 7) popiołu ogólnego.

Wyniki analiz odnoszono do suchej masy ziarna.

Wpływ wzrastających dawek nawozów azotowych na wysokość i jakość plonu wyraził się tu następująco:

1) We wszystkich doświadczeniach stwierdzono znaczny przyrost zielonej masy, przy czym u tej samej rośliny różnice między poletkami nawiezionymi i zerowymi były tym większe im wcześniejszy był sprzęt danej rośliny.

2) Zawartość suchej masy w roślinach obniżała się do pewnych granic, a to na skutek wzmożonego pobierania wody przez rośliny zasilone nawozami azotowymi.

3) Plon suchej masy w q/ha wzrastał bardzo silnie w związku ze znacznym przyrostem zielonej masy.

4) Zawartość surowego białka podnosiła się również dobitnie i to prawie aż do najwyższych dawek nawozu. Wzrastała ona od 40% (słonecznik, gryka) do 100% a nawet więcej.

5) Plony surowego białka w q/ha zwiększały się conajmniej dwukrotnie, często jednak trzy- cztero, a nawet pięciokrotnie (rzepak, rzepik). Na uwagę zasługuje ten fakt, że podnoszenie się plonu surowego białka rozpoczynało się szczególnie silnie dopiero od tej chwili, gdy plon zielonej masy przestał wzrastać. Roślina zużytkowała zatem dostarczony azot, najpierw na budowę swych tkanek i dopiero gdy proces ten był ukończony, rozpoczynała będący w nadmiarze pierwiastek ten magazynować.

6) Procentowa zawartość białka właściwego wzrastała pod wpływem nawożenia azotowego równolegle do zawartości białka surowego, a plon białka właściwego w q/ha równolegle do plonu białka surowego [wyj. słonecznik, gryka (pkt. 8)].

7) Zawartość procentowa i plon w q/ha strawnego białka wykazywały pod wpływem wzrastających dawek nawozów azotowych większy nawet przyrost aniżeli odpowiednie wartości surowego białka.

8) Podobnie jak zawartość białka, zwiększała również w roślinach zasilanych azotem zawartość amidów (wyj. rzepak, rajgras), przy czym u tych roślin, które w suchej substancji zawierają normalnie dużą ilość amidów (słonecznik, gryka), podniesienie się zawartości i zwiększenie plonu surowego białka pod wpływem nawożenia azotowego, było w znacznej mierze następstwem nagromadzenia się tych związków w roślinie.

9) Wbrew wynikom otrzymanym przez niektórych autorów, zwiększanie się ilości włóknika w roślinach nawożonych nie zachodziło zupełnie. Przeciwnie, przy bardzo wysokich dawkach azotu miało nawet niejednokrotnie miejsce zmniejszenie się tego składnika.

10) Zawartość popiołu bądź to nie zmieniała się, bądź też ulegała nieznacznej podwyżce. Analiza żyta na składniki mineralne wykazała, iż bardzo silnie wzrastała w nim zawartość wapna (o ok. 50% w s. m.) słabiej znacznie zawartość potasu (ok. 15%), najsłabiej zawartość fosforu.

11) Podobnie jak zawartość włóknika i popiołu, małym tylko wahaniom podlegała zawartość tłuszczu. Niewielkie powiększenie ilości tego składnika zaobserwować było można jedynie u niektórych roślin (gryka, trawa sud., kukurydza) i to przeważnie w najmłodszych stadiach rozwojowych.

12) Zawartość bezazotowych wyciągowych substancyj zmniejszyła się pod wpływem nawożenia azotowego, a to na skutek znacznego powiększania się zawartości białka surowego.

13) Wpływ wzrastających dawek nawozów azotowych na wysokość i jakość plonu łubinu słodkiego, nie ujawnił się zupełnie.

W. Juszczak, Bydgoszcz.

98. H. NIKLAS, W. SCHROPP u. B. ARENZ. „*Fruchtfolgeversuche mit steigenden Stickstoffgaben in Form von Kalkstickstoff*". [Doświadczenia płodozmianowe ze wzrastającymi dawkami azotu w formie azotniaku]. Bodenk. u. Pflanz. 1938. Bd. 11. H. 1/2, S. 66—93.

Doświadczenia autorów miały dać odpowiedź na następujące pytania:

1) Jak działają wzrastające dawki N w formie azotniaku na plon i jakość różnych roślin uprawnych przy stałym stosowaniu w rotacji płodozmianu.

2) Jakie jest przy tym wykorzystanie azotu z azotniaku.

3) Wpływ na odczyn gleby i jej stan wapienny.

Schemat doświadczeń był następujący:

1. Nawożenie podstawowe KP bez azotu
2. Nawożenie podstawowe KP + pojedyncza dawka N jako azotniak
3. Nawożenie podstawowe KP + podwójna dawka N jako azotniak.

Pole doświadczalne o glebie gliniastej (ciężka glina pokrywowa) wykazywało duże zapotrzebowanie azotu. Pole przez trzy lata przed doświadczeniem nie otrzymało żadnego nawożenia.

Prowadzono równolegle cztery różne płodozmiany w latach 1933—37.

Nawożenie azotowe w formie azotniaku (zwykły i granulowany) działało u wszystkich badanych gatunków roślin, z wyjątkiem mieszanki koniczyny z trawą i bobikiem, korzystnie, a pod niektóre rośliny nawet bardzo korzystnie.

Korzystniejszymi okazały się niższe dawki azotu, zapewniając korzystny stosunek ziarna do słomy i dobroć ziarna. Również procentowa zawartość surowego tłuszczu roślin oleistych jak i procent zawartości cukru buraków cukrowych były korzystniejsze przy pojedynczej dawce azotu.

Nawożenie azotowe podwyższyło zawartość azotu w plonie roślin oleistych, okopowych i pastewnych, plon ogólny masy roślinnej i plon ogólny białka. Racjonalne zastosowanie śródplonów okazało się środkiem bardzo odpowiednim dla dodatkowego wyprodukowania białka bez dostarczenia azotu białkowego.

Pojedyncza dawka azotu wpłynęła korzystnie na wartość wypiekową pszenicy i zawartość aleuronu w ziarnie.

Wykorzystanie azotu z nawozu było zależne w pierwszej linii od przedplonu, a następnie od wysokości dawki N. Zboża łącznie z śródplonami wykorzystały pojedynczą dawkę N (12,5 — 20 kg N na ha) przeciętnie w 59,15%, a podwójną dawkę (25—40 kg N/ha) w 50,63%.

Bez śródplonów, które nie otrzymały żadnej dodatkowej dawki N, wynoszą odpowiednie współczynniki wykorzystania 48,98% i 49,91%. Zboża ozime wykorzystały azot nawozowy w 53,34 i 48,77%, zboża jare w 47,21 i 49,66%.

Okopowe wykazały wykorzystanie azotu wynoszące od 41,85 — 48,77%.

Odczyn gleby po pięcioletnim prowadzeniu doświadczeń przesunął się w kierunku kwaśnym, przy czym większe przesunięcie nastąpiło na poletkach bez azotu niż przy pełnym nawożeniu. Wysokość kwasoty hydrolitycznej była w wyraźnym związku z ilościami wapna wprowadzonego z azotniakiem, a więc była najwyższa w kombinacjach bez azotu, a najniższa przy najwyższych dawkach azotniaku.

A. Filutowicz, Bydgoszcz.

V. Nawozy i nawożenie organiczne.

99. GÓRSKI M. i CHMIELEWSKI H. *Działanie obornika w świetle doświadczeń polowych*". Prace Nauk. Roln. Nr. 2, Puławy 1938, str. 62.

Autorzy w pracy swej zestawili wszystkie badania nad obornikiem, przeprowadzone w Polsce po wojnie. Wskutek tego praca ta obejmuje cztery działy: 1) skład chemiczny obornika, 2) działanie obornika na ziemniaki i buraki cukrowe, 3) umieszczenie obornika w płodozmianie czteropolowym i 4) badania nad przechowywaniem obornika.

Badań chemicznego składu obornika przeprowadzono w Polsce stosunkowo niewiele, gdyż ogółem autorom udało się zestawić ich zaledwie 48. Przeciętny skład chemiczny obornika, obliczony na podstawie tych analiz wynosi: 0,50% azotu (N), 0,28% kwasu fosforowego (P_2O_5) i 0,63% tlenku potasu (K_2O). Jednak procentowa zawartość poszczególnych składników wahała się w bardzo szerokich granicach, np. zawartość azotu wahała się od 0,30% do 0,90%. Stwierdzono również, że obornik jesienny był bogatszy w składniki pokarmowe niż wiosenny.

W dziale drugim autorzy zestawili doświadczenia polowe, dotyczące: działania obornika pod ziemniaki i buraki cukrowe, dawkowania obornika pod te rośliny oraz działania obornika w zależności od czasu jego przyorania. Doświadczeń tych było niewiele. Do 1934 r. włącznie przeprowadzono w Polsce z ziemniakami 81, a z burakami cukrowymi tylko 47 doświadczeń. Ponieważ w tych doświadczeniach stosowano bardzo różne dawki obornika, autorzy przeliczyli uzyskane zwyżki na 100 q obornika. Okazało się, że 100 q obornika daje zwyżkę 21,6 q ziemniaków lub 20,7 q buraków cukrowych z ha. Zwyżki te w poszczególnych doświadczeniach wahały się jednak od 0 do powyżej 50 q z ha.

Zupełnie inaczej rośliny te reagują na różne dawki obornika. Przy ziemniakach dawki obornika przekraczające 200 q na ha dają stosunkowo coraz mniejsze zwyżki, natomiast przy burakach cukrowych nie obserwowano tego zjawiska nawet przy dawce 400 q na ha. Z ziemniakami wykonano kilka doświadczeń, w których przyorywano obornik bezpośrednio lub w parę dni po rozrzuceniu. Okazało się, że pozostawienie obornika nieprzyoranego przez 10 dni wywołało obniżenie plonu o 30 q z ha. Odbiło się to ujemnie również i w latach następnych na owsie i życie.

W dziale trzecim zestawiono doświadczenia, w których rozmieszczano obornik w płodozmianie w następujący sposób:

A — 400 q w jednej dawce pod ziemniaki,

B — 200 q pod ziemniaki i 200 q pod motylkowe,

C — 200 q pod ziemniaki, 100 q pod motylkowe i 100 q pod żyto.

Przeciętnie za 10 lat kombinacje B i C w porównaniu do kombinacji A dały:

	B	C
zniżkę ziemniaków	14,0 q	13,5 q na ha
zwyżkę owsa	0,2 q	0,4 q „
„ motylkowych	37,0 q	20,0 q „
„ żyta	2,8 q	4,1 q „

Z zestawienia badań nad przechowywaniem obornika zwykłym sposobem na zimno ze sposobem Krantza na gorąco wynika, że sposób Krantza powoduje straty azotu wynoszące około 25%. Wyniki te są zgodne z badaniami rosyjskimi. Doświadczenia polowe nie wykazały lepszego działania obornika fermentowanego na gorąco.

H. Ch., Warszawa.

VI. Nawożenie poszczególnych roślin.

100. RUDOLF SCHEEL. „*Einfluss der Düngung auf Ertrag und Faserausbildung des Hanfes*“. [Wpływ nawożenia na plon i wykształcenie włókna konopi]. Die Ernährung der Planze Bd. 32. H. 1. 1936.

Konopie wytwarzające w krótkim okresie czasu stosunkowo dużą ilość masy roślinnej wymagają znacznej zawartości składników pokarmowych w glebie. Przy uprawie tej rośliny na niskich murszach zapotrzebowanie jej w azot i w wapno zostaje w zupełności pokryte z naturalnych zasobów gleby, koniecznym jest tu jedynie nawożenie potasowe i fosforowe. Przy uprawie na glebach mineralnych należy dostarczyć zazwyczaj wszystkie składniki, przy czym połowę azotu najlepiej dać w postaci obornika, drugą połowę w formie szybko działających nawozów sztucznych.

Nawożenie zwłaszcza azotowe wpływa na zmniejszenie procentowej zawartości włókna w konopiach. Pobudza ono bowiem wzrost

rośliny na grubość, a łodygi grube, mają stosunkowo mniej włókna aniżeli łodygi cienkie.

Plon ogólny masy roślinnej oraz włókna zwiększa się znacznie pod wpływem nawożenia, a to z tego powodu, że rośliny zasilone nawozami, nie tylko powiększają swoją grubość, ale również dochodzą do znacznie większej wysokości, aniżeli rośliny nienawiezione.

Co się tyczy wpływu poszczególnych składników na wysokość plonu i jakość włókna konopi, to wyrazić można go następująco:

1) Azot przyczynia się w pierwszym rzędzie do szybkiego i silnego rozwoju masy roślinnej. Składnik ten oddziaływuje nieco ujemnie na jakość włókna, a to z tego względu, iż wpływa na pocienienie ścian poszczególnych komórek włókna, a poza tym na powiększenie przestrzeni międzykomórkowych, następstwem czego jest zmniejszenie zawartości poszczególnych wiązek włókna.

2) Potas wpływa na podniesienie plonu, oddziaływuje również korzystnie na włókno, a mianowicie na jego wielkość, moc i własności przędzalne. Pod wpływem tego składnika poszczególne elementy włókna układają się w zwarte wiązki. Korzystne to oddziaływanie występuje w pierwszej linii przy użyciu kalimagnezji.

3) Kwas fosforowy, oprócz podnoszenia plonu słomy i nasion, wpływa również często na polepszenie jakości nasion. Na włókno oddziaływuje o tyle korzystnie, że przyczynia się do zmniejszenia przekroju poszczególnych jego komórek, co nie pozostaje bez wpływu na jego jakość. *W. Juszczak*, Bydgoszcz.

101. MUSIEROWICZ A. i DOBRZAŃSKI B. *Przyczynek do poznania wpływu nawożenia mineralnego na wysokość i jakość plonów siana łąk górskich huculszczyzny.* Rocznik łąkowy i torfowy 2, (1936), 225—262.

Autorzy przeprowadzili bardzo szczegółowe badania potrzeb nawozowych gleby w trzech miejscowościach huculszczyzny. Obok doświadczeń polowych wykonali badania gleboznawcze, analizę mechaniczną i chemiczną tych gleb oraz oznaczyli potrzeby nawozowe tych gleb metodą Königa-Lemmermanna. W doświadczeniach tych stosowali następujące nawozy: azotniak (20 kg N na ha), 40% sól potasową (90 kg K_2O na ha), supertomasynę (40 kg P_2O_5 na ha) i wapno palone (10 q CaO na ha). Doświadczenia te były prowadzone przez dwa lata. Siano zebrane w drugim roku doświadczenia z poletek „O" i PKN, względnie CaPKN analizowano na zawartość składników mineralnych.

Uzyskane wyniki można streścić następująco:

1. Analizy chemiczne wykazały małą zasobność fosforu w tych glebach, co w doświadczeniach polowych ujawniło się silną reakcją na ten składnik.
2. Nawozy potasowe w doświadczeniach działały słabo, co również jest zgodne z wynikami analizy chemicznej.

3. Wapnowanie wpłynęło dodatnio na plon siana, prawdopodobnie dzięki zmniejszeniu kwasowości gleb i uruchomieniu przez to jonów PO_4.
4. Nawożenie w dużym stopniu zwiększyło procentową zawartość składników mineralnych w sianie.

W zakończeniu autorzy zaznaczają, że najekonomiczniej byłoby nawozić te łąki gnojownicą, uzupełnioną supertomasyną lub tomasyną.

H. Ch., Warszawa.

VII. Nawożenie w szkółkach leśnych.

102. A. NEMĚC. „*Untersuchungen über den Einfluss der Phophorsäuredüngung auf das Wachstum und auf die Ernährung der Fichte in Waldbaumschulen*". [Doświadczenia nad wpływem nawożenia fosforem na wzrost i odżywianie się świerka w szkółkach leśnych.] Bodenk. u. Pflanz. 1938. Bd. 11. H. 1/2, S. 93—128.

Autor badał wpływ jednostronnego nawożenia fosforem w formie superfosfatu i tomasyny na wzrost trzyletnich świerków w szkółkach leśnych. Działanie nawożenia fosforowego było przede wszystkim zależne od zasobności gleby w P_2O_5. Na glebach, które zawierały ponad 160 mg P_2O_5 w 1% kwasie cytrynowym na 1 kg gleby, działanie nawozu fosforowego ustawało. Ta liczba graniczna została także obliczona na podstawie pobrania fosforu przez trzyletnie świerki i została potwierdzona przez wyniki doświadczeń. Na glebach ubogich w fosfór (o zawartości poniżej 160 mg P_2O_5 na 1 kg gleby) zwyżka we wzroście występowała tylko wtedy, jeśli były obecne w podłożu równocześnie wszystkie inne składniki odżywcze, czyli, że przez dodanie fosforu, który był poprzednio w wyraźnym minimum, został przywrócony harmonijny stosunek między wszystkimi głównymi składnikami pokarmowymi gleby. Na bardzo silnie kwaśnych glebach, ubogich w wapń i potas nie osiągnięto żadnej zwyżki we wzroście pod wpływem jednostronnego nawożenia fosforem.

Wpływ odczynu gleby na efekt nawozowy różnych form nawozów fosforowych był tego rodzaju, że na glebach silnie kwaśnych o pH = 3,19 do 3,98 nawożenie tomasyną było korzystniejsze niż ta sama dawka P_2O_5 w formie superfosfatu. Na glebach o mniejszej kwasocie wymiennej i mniej kwaśnym odczynie (pH = 4,12 — 5,21) działanie obu form nawozów fosforowych było w ogóle mniejsze.

Pobieranie P_2O_5 przez szpilki świerka obniżało się ogólnie ze zmniejszającą się zasobnością gleby w łatwo przyswajalny fosfór. U gleb ubogich w fosfór pobranie fosforu zostało podwyższone przy lepszym zaopatrzeniu roślin w azot, przy czym nawożenie tomasyną spowodowało na glebach o wysokiej kwasocie wymiennej widoczniejszą zwyżkę pobrania fosforu niż na glebach o mniejszej kwasocie wymiennej.

Nawożenie fosforowe obniżyło pobranie azotu na glebach bogatych w azot; na mniej zasobnych glebach obniżka ta była znacznie mniejsza, szczególnie przy nawożeniu superfosfatem.

Pobieranie potasu obniżało się na ogół z malejącą jego ilością w glebie. Na glebach zasobniejszych w fosfór pobranie potasu zostało obniżone. Na glebach umiarkowanie kwaśnych pobranie potasu było wyższe niż na silnie kwaśnych glebach.

Pobranie wapnia przez szpilki świerka było wyraźnie zależne od zasobności gleby w wymienny wapń. Jednostronne nawożenie fosforem zwiększyło pobranie wapnia, szczególnie u gleb ubogich w wapń i fosfór.

Pobranie magnezu zależne było od zasobności gleby w wymienny Mg. Nawożenie fosforem spowodowało na glebach o dużej kwasocie wymiennej obniżkę w pobraniu magnezu. Na mniej kwaśnych glebach aż do odczynu obojętnego, pobranie Mg przez nawożenie fosforowe, a w szczególności tomasyną, zostało podwyższone.

Przy niedostatecznej ilości fosforu i magnezu, u gleb o dużej kwasocie wymiennej z niskimi faktorami wapnia, nastąpiło silne zahamowanie pobrania magnezu przy jednostronnym nawożeniu fosforem.

Na glebach ubogich w wapń o dużej kwasocie wymiennej, szpilki świerka pobrały więcej Mg w porównaniu do Ca niż na glebach obojętnych i bogatych w wapń.

Ze wzrostem kwasoty gleby zostało, przez nawożenie fosforem, a szczególnie tomasyną pobranie wapnia ułatwione w stosunku do pobrania magnezu.

Pobranie manganu przez świerk zależne było od odczynu gleby i zawartości manganu w glebie. Znaczniejsze pobranie manganu wystąpiło tylko na glebach o dużej kwasocie wymiennej. Nawożenie fosforowe podwyższyło pobranie manganu, szczególnie na glebach o dużej kwasocie wymiennej i bogatych w mangan. Wysokie pobranie manganu na glebach o wysokiej kwasocie wymiennej nie wpłynęło niekorzystnie na wzrost świerka, a przeciwnie świerki z najmniejszą zawartością manganu miały mniejsze przyrosty.

Pobranie żelaza przez szpilki zostało podwyższone przez obniżkę rozpuszczalnego fosforu, jak i wzrost wymiennej kwasoty.

Pobranie glinu zależało od zasobności gleby w glin i od jej kwasoty. Jednostronne nawożenie fosforem obniżyło pobranie glinu szczególnie na glebach o wymiennej kwasocie i bogatych w glin. U gleb zasobnych w glin nawożenie superfosfatem nie spowodowało żadnej zwyżki zdolności wzrostu świerka pomimo braku P_2O_5 w glebie, a przeciwnie nawożenie tomasyną spowodowało bardzo wyraźny wpływ na wzrost świerka. Zdaniem autora działanie nawożenia fosforowego jest zależne od wzajemnych reakcyj jonów fosforowych i glinowych w glebie. *A. Filutowicz*, Bydgoszcz.

103. G. DEMORTIER et J. FOUARGE. *Recherches sur l'alimentation azotée, phosphatée et potassique des semis de Pin sylvestre (Pinus silvestris L.).* [Badania nad odżywianiem azotowym, fosforowym i potasowym siewek sosny leśnej]. Bull. de l'Inst. agron. et des Stat. de Recherches de Gembloux. page 173—193.

Autorzy przeprowadzili w 1935 r. doświadczenia nad wpływem odczynu gleby na rozwój siewek sosny leśnej. Na podstawie otrzymanych wyników doszli do wniosku, że optymalne warunki dla rozwoju siewek są przy pH gleby = 6,1.

W roku następnym autorzy przeprowadzili badania nad wpływem nawożenia azotowego, fosforowego i potasowego na rozwój siewek sosny. Doświadczenie to założono w wazonach na glebie piaszczysto-gliniastej której pH = 6,1.

W doświadczeniu tym azot dano w formie azotanu sodu. W kilku kombinacjach o tych samych dawkach fosforu i potasu zamiast azotanu sodu dano siarczan amonu.

Otrzymane wyniki wykazały, że rozwój roślin w kombinacjach z azotanem sodu był gorszy niż z siarczanem amonu. Fosfor zaś i potas dany w nawożeniu podstawowym nie został zupełnie wykorzystany przez rośliny, ponieważ azot formy azotanowej dany w maksimum celem wyraźnego zaobserwowania wpływu P i K działał toksycznie na rozwój siewek sosny. Tego toksycznego działania nie zauważono przy użyciu siarczanu amonu w miejsce azotanu sodu.

Autorzy, chcąc dokładniej zbadać wpływ azotu formy amoniakalnej i azotanowej na rozwój siewek sosny, przeprowadzili jeszcze raz to sami doświadczenie w 1937 r., w którym użyli jako nawożenie azotowe siarczan amonu.

Doświadczenie to przeprowadzono w wazonach. Gleba, piasek brukselski zmieszany z glinką napływową, miała pH = 6,1. Wazony podlewano wodą opadową do 100% ogólnej nasiąkliwości. Do każdego wazonu zasadzono na głębokości 1 cm po 20 ziarn skiełkowanych siewek sosny leśnej.

Ze względu na kombinacje nawozowe doświadczenie to podzielono na cztery serie.

W serii pierwszej badano wpływ nawożenia azotowego formy amoniakalnej. Azot dano w formie siarczanu amonu w siedmiu różnych dawkach od 0,25 g czystego N na wazon do 2,0 g N. Nawożenie podstawowe wynosiło 1,00 g P_2O_5 w postaci fosforanu dwuwapniowego i 1,00 g K_2O w postaci chlorku potasu na wazon.

W serii drugiej nastawiono 10 wazonów z różnymi dawkami azotu w postaci azotanu sodu. Dawki azotu wynosiły od 0,1 g N — 2,0 g N na wazon. Nawożenie podstawowe dano to samo co w serii pierwszej.

W serii trzeciej badano wpływ różnych dawek kwasu fosforowego na rozwój siewek. Jako nawożenie podstawowe dano 1,25 g N w postaci siarczanu amonu i 1,00 g K_2O jako chlorek potasu. Fosfór dano w po-

staci fosforanu dwuwapniowego w 7 dawkach od 0,25 g do 3,0 g P_2O_5 na wazon.

W serii natomiast czwartej badano wpływ wzrastających dawek potasu na rozwój siewek sosnowych. Jako nawożenie podstawowe dano 1,25 g N w postaci siarczanu amonu i 1,00 g P_2O_5 w formie fosforanu dwuwapniowego. Potas dano w formie chlorków w siedmiu różnych dawkach od 0,25—3,0 g K_2O na wazon.

Poszczególne kombinacje w serii pierwszej, trzeciej i czwartej założono w 4 powtórzeniach. Seria druga miała jedno powtórzenie.

Przy zbiorze roślin młode siewki wyjmowano wraz z korzeniami, mierzono je i ważono w stanie świeżym i po wysuszeniu. Przy obliczaniu brano pod uwagę tylko te wazony, które posiadały więcej niż 13 roślin i wykazywały mniej lub więcej zbliżone ciężary ogólne siewek sosnowych. Wazonów z wynikami zbyt silnie odbiegającymi od przeciętnych nie uwzględniono w obliczaniu wyników.

Otrzymane wyniki wykazały, że ze wzrostem dawek azotu w formie amoniakalnej aż do dawki 1,25 g N na wazon zaznacza się wybitne zwiększenie ciężaru całkowitego suchej masy siewek. Wyższe dawki azotu nie wpłynęły na zwiększenie suchej masy siewek sosnowych w większym stopniu. Wobec tego dawka 1,25 g N na wazon jest dawką optymalną. Stosunek ciężaru części nadziemnych do podziemnych przy dawkach od 0,25 — 0,6 g N na wazon wynosił 1 : 1. Przy większych dawkach N ciężar części nadziemnych w stosunku do części podziemnych wzrasta.

Te same kombinacje z nawożeniem azotowym w formie azotanowej dały wyniki niższe. Azot zaś dany w tej formie po przekroczeniu dawki 0,6 g N na wazon działał obniżająco na ciężar całkowity suchej masy.

Seria z nawożeniem fosforowym wykazała wybitny wpływ fosforu na rozwój siewek sosnowych. Ze wzrostem dawek P_2O_5 ciężar całkowity suchej masy siewek sosnowych znacznie się zwiększa. Po przekroczeniu jednak dawki 1,0 g P_2O_5 na wazon wzrost ten był już słabo widoczny. Rozwój korzeni w tej serii w stosunku do części nadziemnych jest znacznie słabszy. Dawką optymalną dla rozwoju siewek sosnowych była dawka 1,0 — 1,25 g P_2O_5 na wazon.

W kombinacjach z wzrastającymi dawkami potasu nie zauważono tak wybitnego zwiększenia ciężaru całkowitego suchej masy siewek. Można tu było zauważyć pewną nieregularność w działaniu potasu. Otrzymane wyniki wykazały jednak, że 1,00 g K_2O na wazon był dawką optymalną dla rozwoju sosny.

Na podstawie otrzymanych wyników autorzy doszli do następujących wniosków:

1) Młode siewki sosny leśnej silnie reagują na nawożenie azotowe i fosforowe, przy czym forma amoniakalna azotu działa o wiele lepiej na rozwój roślin, niż forma azotanowa.

2) Młode siewki słabo reagują na różne dawki potasu. Doświadczenie to ma wielkie znaczenie przy stosowaniu odpowiedniego nawożenia w szkółkach leśnych. *W. Kaszyński*, Poznań.

VIII. Metodyka badań.

104. GOLONKA Z. *Przyczynek do oceny metody oznaczania potrzeb nawozowych łąk względem fosforu i potasu drogą analizy plonów.* Rocznik łąkowy i torfowy 1, (1935), 3—14.

Autor sprawdzał dokładność metody Wagnera, oznaczania potrzeb nawozowych łąk względem fosforu i potasu za pomocą analizy chemicznej siana. W tym celu przeprowadził szereg doświadczeń polowych, z których siano analizował na zawartość fosforu i potasu. Okazało się, że istotnie siano z gleb ubogich w fosfór lub potas wykazało mniejszą procentową zawartość tych składników, niż siano z poletek nawożonych. W wypadkach braku jednego składnika pokarmowego jednostronne zastosowanie odpowiedniego nawozu wybitnie podwyższało plony siana; dotyczy to zarówno fosforu jak i potasu.

Powyższa metoda może zawieść, gdy jakiś inny czynnik jest w minimum, np. azot. Wtedy pomimo małej procentowej zawartości fosforu lub potasu w sianie, nawożenie tymi składnikami nie daje spodziewanych zwyżek. *H. Ch., Warszawa.*

105. VINCENT M. *Combinaisons organiques du phosphore dans les sols acides.* [Organiczne związki fosforu w glebach kwaśnych]. Recherches sur la fertilisation XI-e rapp. ann. 1938 pp. 38—39.

Związki organiczne pochodzenia roślinnego i zwierzęcego zawierają obok fosforu mineralnego fosfór w połączeniach organicznych.

W glebach wapiennych substancja organiczna ulega prawie zupełnemu rozłożeniu. W glebach kwaśnych natomiast rozkład związków organicznych odbywa się bardzo powoli i dlatego te właśnie gleby bogate są przeważnie w fosfór organiczny, którego zawartość dochodzi do 70—80% fosforu ogólnego.

Przez stosowanie nawozów zielonych, obornika oraz resztek roślinnych wzbogaca się glebę w związki organiczne fosforu w ilości około 20% fosforu ogólnego. Oprócz tego w glebach bogatych w fosfór mineralny dużo fosforu organicznego dostarczają mikroorganizmy. Fosfór ten jednak łatwo ulega zmineralizowaniu. Rozpuszczalny fosfór organiczny i część fosforu nierozpuszczalnego łatwo ulega mineralizacji o ile w glebach kwaśnych przez dodanie związków wapnia doprowadził się odczyn do pH = 7. Na glebach bogatych w fosfór organiczny wapnowanie może się równać nawożeniu fosforem mineralnym. W glebach zawierających wapno drobnoustroje mineralizują bezpośrednio fosfór organiczny nawozów.

Oznaczenie związków fosforu organicznego. Stwierdzono, że przy spalaniu fosfór organiczny gleby w nieobecności alkaliów ulatnia się w postaci gazu. Dla uniknięcia redukcji fosforanów przez węgiel, względnie krzemionkę praży się glebę w szerokich miskach w tak niskiej temperaturze, aby dno miski nie czerwieniało.

Fosfór ogólny w glebie oznacza się przez wytrącenie octanem wapnia, wzgl. metodą azotowo - nadchlorową. Celem oznaczenia fosforu mineralnego traktuje się glebę 10% HCl w ilości wystarczającej do rozłożenia związków wapna i magnezu. Następnie glebę przemywa się wodą, zbierając przesącz, suszy, praży, zadaje się HNO_3 stęż. i wytrąca się P_2O_5 po dodaniu zebranego uprzednio przesączu. Zawartość fosforu organicznego otrzymamy odejmując ilość fosforu mineralnego od fosforu ogólnego.

Niektóre związki organiczne jak etery fosforowe z tłuszczów korzeniowych, lecytyna, nukleoproteina, fityna — są rozpuszczalne w acetonie, chloroformie, alkoholu etylowym. Ługując glebę wysuszoną w temp. 105^0 przy pomocy tych odczynników wyodrębnia się te związki. Przez gotowanie tej gleby w wodzie otrzymuje się całkowity fosfór organiczny rozpuszczalny, którego zawartość w glebie nie przekracza 5% fosforu ogólnego.

Fosfór organiczny nierozpuszczalny w wyżej wymienionych odczynnikach jest rozpuszczalny w kwasach i zasadach. Fosfór ten jest jednak nieprzyswajalny dla roślin. Błędem więc jest zaliczanie go do fosforu przyswajalnego dla roślin ze względu na jego rozpuszczalność w słabych kwasach lub zasadach.

Na glebach kwaśnych, bogatych w związki organiczne, fosforu organicznego nie można więc zaliczać do grupy związków fosforu przyswajalnych dla roślin. Przy badaniu zasobności gleb tego typu w fosfór należy oznaczyć zarówno zawartość fosforu organicznego jak i mineralnego, gleby bowiem bogate w związki organiczne i w fosfór ogólny mogą wymagać nawożenia nawozami mineralnymi.

W. Kaszyński, Poznań.

106. O. FRANCK. „*Die Bedeutung der Bodenanalyse für die Bestimmung des Düngungs- und Kalkbedarfes des Bodens auf Grundlage schwedischen Verhältnisse*". [Znaczenie analizy gleby dla określenia potrzeb nawożenia i wapnowania na podstawie szwedzkich warunków]. Bodenkunde u. Pflanzenern. 1938. Bd. 9/10. S. 24—30.

Skuteczność nawożenia zależy od fizykalnych i chemicznych własności gleby. W poszczególnych okręgach rolniczych, a nawet na terenie jednego i tego samego gospodarstwa rolnego spotyka się obok gleb kwaśnych — gleby alkaliczne, obok gleb zasobnych w przyswajalny fosfór — gleby ubogie w ten składnik. Zmienność własności fizykalnych i chemicznych zachodzi nawet w obrębie tego samego typu gleby. Dlatego trudno jest ustalać pewne normy nawożeniowe dla

poszczególnych okolic. Zatem nawożenie gleby winno traktować się czysto „indywidualnie“ i plan jego układać na podstawie pewnych danych o żyzności gleby, o jej kwasowości itd. Dane te powinny być dostarczane rolnikom w sposób przystępny, a więc w formie odpowiednich map glebowych. Sporządzenie map o potrzebach pokarmowych gleb w różnych okręgach rolniczych jest niemożliwe do wykonania na podstawie doświadczeń polowych ze względu na olbrzymie koszta tych ostatnich. Sieć takich doświadczeń musiałaby być bardzo gęsta z powodu wspomnianej wyżej dużej zmienności pod różnym względem utworów glebowych. Np. o różnej zasobności gleb w przyswajalny fosfór nawet w tym samym okręgu rolniczym mówią przytoczone przez autora wyniki 64 lokalnych doświadczeń z nawożeniem fosforowym owsa (r. 1935). W dziewiętnastu doświadczeniach lokalnych ujawnił się wyraźny wpływ nawożenia fosforowego. Wyniki pozostałych doświadczeń leżały w granicach średniego błędu doświadczenia polowego.

W r. 1937 przeprowadzono podobne do poprzednich doświadczenia miejscowe z nawożeniem fosforowym owsa. W doświadczeniach tych 150—200 kg 20%-go superfosfatu dały przeciętną zwyżkę plonu ziarna 145 kg na ha, jednakowoż z wahaniami od —120 kg do +550 kg ziarna na ha. Po uwzględnieniu ceny owsa i superfosfatu okazało się, że w 58% doświadczeń lokalnych nawożenie fosforowe przyniosło zyski, natomiast w 42%-tach — stratę pieniężną.

Rolnik gospodarujący w okolicy, gdzie prowadzono omawiane doświadczenia, ostatecznie nie wie, na której grupie doświadczeń miejscowych ma się oprzeć, czy stosować nawożenie fosforowe czy nie. I tutaj właśnie w pomoc doświadczeniu polowemu musi przyjść analiza gleby na przyswajalny fosfór, uskuteczniana jakąś szybką metodą np. laktatową Egner‘a. Okazało się bowiem po skartowaniu okolicy na przyswajalny fosfór przy pomocy metody laktatowej, że istnieje zależność między skutecznością nawożenia fosforowego w doświadczeniach polowych a ilością przyswajalnego fosforu określoną metodą laktatową. Przy pomocy więc szybkiej metody określania przyswajalnego fosforu możemy dopiero korzystać z wyników pobliskich doświadczeń polowych i orientować się naprzód czy opłaci się stosować w danym wypadku nawożenie fosforowe.

Skuteczność nawożenia zależy jeszcze od formy nawozu (budowy fizycznej) i sposobu wprowadzenia go do gleby. W doświadczeniach przeprowadzonych przez autora na glebie niezasobnej w fosfór (wg metody Egner‘a) superfosfat granulowany i głębiej przykryty dał większą zwyżkę plonu owsa bo 415 kg ziarna na ha, podczas gdy superfosfat sproszkowany i płytko przykryty dał tylko 95 kg zwyżki ziarna na ha (przy średnim błędzie 25 kg).

Nawożenie może nie działać z powodu suszy, względnie gleba jest tego rodzaju, że unieruchamia wprowadzony do niej składnik

pokarmowy. (Wysuwa się tu więc zagadnienie odczynu gleby i jej zasobności w wapno).

Z powyższych względów jednorazowe doświadczenie nawozowe w polu często nie jest w stanie wykazać potrzeb pokarmowych gleby podczas gdy met. Neubauer'a lub Egner'a orientuje nas w tym kierunku bardzo dobrze.

W końcu swych rozważań autor wyciąga konkluzję, że doświadczenie polowe będzie mogło dać wskazówki do korzystnego gospodarczo nawożenia, jeżeli doświadczenia polowe będą zakładane i prowadzone na glebach o określonym typie, o znanej kwasowości, o znanych przyswajalnych zapasach składników pokarmowych, jeżeli wyniki tych doświadczeń będą oceniane z uwzględnieniem tych wszystkich własności gleby, dalej warunków klimatycznych, oraz z uwzględnieniem wymagań poszczególnych roślin i kultur.

S. Cieślicki, Bydgoszcz.

107. J. B. ROBERTSON. *Der qualitative Stickstoffnachweis in organischen Stoffen.* [Wykrywanie azotu w substancjach organicznych]. Journ. South Afric. Chem. Inst. 20, 17, 1937. Ref. Z. f. Anal. Chem. 114, 441, 1938.

0,02 g substancji ogrzewa się w wąskiej rurce z jednakową w przybliżeniu objętością opiłek żelaza i 0,04 g sodu albo potasu, ostrożnie aż do stopienia metalu alkalicznego i pozostawia w tej temperaturze przez 3 minuty, a następnie przez jedną minutę ogrzewa możliwie najmocniej płomieniem bunsenowskim. Ciepłą jeszcze pozostałość rozciera się w moździerzyku z 10 cm^3 wody i sączy. 5 cm^3 przesączu ogrzewa się przez 2 minuty z 1 cm^3 stęż. roztworu siarczanu żelazawego, jedną kroplą chlorku żelazowego i dwoma kroplami roztworu sody, a następnie po oziębieniu zakwasza. Aby w wypadkach wątpliwych wykluczyć wpływ żółtego zabarwienia pochodzącego od żelaza na tworzące się przy obecności azotu niebieskie zabarwienie błękitu pruskiego, dodaje się kwasu fosforowego, a oprócz tego przeprowadza jeszcze próbę ślepą. Za pomocą tego sposobu można wykryć jeszcze 0,1 mg N.

T. L., Kraków.

108. WALTHER SPENGLER. *Über die Bestimmung der Phosphorsäure durch Titration von Ammoniumphosphormolybdat - Fällungen.* [Oznaczenie kwasu fosforowego przez miareczkowanie osadów fosforo-molibdenowych]. Z. f. Anal. Chem., 114, 385, 1938.

Autor opracował szybką i dokładną metodę oznaczenia zawartości kwasu fosforowego, opartą na wydzieleniu tego składnika w postaci żółtego osadu fosforomolibdenianiu amonowego, odsączeniu wytrąconego osadu, rozpuszczeniu go w 0,5 n. wodorotlenku sodowym i zmiareczkowaniu nadmiaru użytego ługu za pomocą 0,25 n. kwasu

solnego w obecności formaliny (celem związania amoniaku w sześciometyleno-czteroaminę) i fenoloftaleiny jako indykatora.

Szczegóły oznaczenia przedstawiają się następująco: Strącenie kwasu fosforowego przeprowadza się w sposób podany w t. 110, 336, 1937 tego czasopisma, (por. Uprawa Roślin i Nawożenie, VIII, 257, 1938) z tym zastrzeżeniem, że musi ono nastąpić nie później niż w 2 minuty od chwili przerwania ogrzewania. Po 1—3 godzin. staniu sączy się osad przez sączek hartowany (jeżeli sączenie przeprowadza się na pompie, sączek musi być umieszczony na stożku platynowym w celu zabezpieczenia go przed przerwaniem), spłukując całą jego ilość z kolbki 130—150 cm^3 roztworu azotanu amonowego (por. t. 110, 338, 1937 tego czasopisma) i napełniając sączek cieczą tylko do połowy, ponieważ osady mają skłonność podchodzenia po bibule do góry. Następnie przemywa się osad ok. 60 cm^3 50%-go, albo jeszcze mocniejszego alkoholu, aż spływające krople nie będą zawierały śladu kwasu. Przemyty sączek przenosi się do kolbki Erlenmeyera o szerokiej szyjce, dodaje 40 cm^3 0,5 n. wodorotlenku sodowego i zamyka kolbkę. Przy lekkim potrząsaniu kolbką żółty osad rozpuszcza się, dając płyn klarowny i bezbarwny. Dodaje się wtedy natychmiast 15 cm^3 (przy wysokoprocentowych fosforytach, które dają więcej niż 1 g osadu lepiej jest użyć 20 cm^3 roztworu formaliny) zobojętnionej wobec fenoloftaleiny formaliny 35%-ej, wytrząsa zamkniętą znowu kolbką kilka razy i miareczkuje 0,25 n. kwasem solnym aż do zaniku zabarwienia czerwonego. Zużycie 1 cm^3 0,25 n. NaOH odpowiada zawartości 0,61755 mg P_2O_5.

T. L., Kraków.

109. PHILIP J. ELVING and EARLE R. CALEY. *Separation of Magnesium as Oxalate by precipitation in concentrated Acetic Acid solution.* [Oznaczenie magnezu w postaci szczawianu przez strącenie w stężonym roztworze kwasu octowego]. Ind. Eng. Chem., Anal. Ed., 9, 558, 1937.

Stosowane metody ilościowego oznaczenia magnezu, polegające na wydzieleniu tego pierwiastka w postaci fosforanu amonowo-magnezowego, dają zwykle niezbyt zadawalające wyniki. Powód leży przede wszystkim w tym, że magnez wydziela się od dodatku fosforanu alkalicznego w postaci soli rozmaitego składu, zależnie od warunków w jakich strącanie się przeprowadza.

Metoda opracowana przez autorów oparta jest na nierozpuszczalności szczawianu magnezowego w 85%-ym kwasie octowym. Ma ona nadto tę wyższość nad metodą fosforanową, że pozwala w jednej próbce oznaczyć zarówno magnez, jak i metale alkaliczne, te ostatnie w przesączu po wydzieleniu magnezu.

Wydzielony szczawian magnezowy można następnie albo przeprowadzić przez prażenie w tlenek magnezu i oznaczyć wagowo, albo

też można rozpuścić w rozc. kwasie siarkowym i oznaczyć przy pomocy mianowanego roztworu nadmanganianu potasu. Szczegóły oznaczenia podane są w oryginale.

T. L., Kraków.

110. WILLI RUDOLPH. *Bestimmung des Schwefelgehaltes organischer Substanzen mittels Katalysatoren.* [Oznaczenie zawartości siarki substancji organicznych za pomocą katalizatorów]. Z. analyt. Chem., 113, 325, 1938.

Autor oznacza zawartość siarki w substancjach organicznych, opierając się na metodzie Klingstedta, w sposób następujący: 0,2 gramową próbkę substancji miesza się z 0,2 g MgO i zadaje w kolbce mikro-Kjeldahl'a 5 cm^3 stężonego kwasu azotowego i po kropli 10 cm^3 dymiącego kwasu azotowego, po czym ogrzewa do wrzenia przez 2—3 godziny. Po odpędzeniu kwasu azotowego otrzymuje się białą pozostałość, którą zadaje się niewielką ilością stężonego kwasu solnego i odparowuje do sucha, a po rozpuszczaniu w kwasie solnym (1 : 1) oznacza siarkę jako $BaSO_4$.

T. L., Kraków.

111. S. H. JACKSON. *Determination of Iron in Biological Material.* [Oznaczenie żelaza w materiale biologicznym]. Ind. Eng. Chem., Anal. Ed., 10, 302, 1938.

Próbkę, która zawierać musi conajmniej 0,02 mg Fe, umieszcza się w kolbce Kjeldahla na 300 cm^3, i jeśli był to suchy proszek, zwilża kilkoma cm^3 wody. Następnie zadaje się 5 cm^3 kwasu azotowego (niezawierającego Fe) i 1 cm^3 stężonego kwasu siarkowego i łagodnie ogrzewa do wrzenia. Kiedy zawartość ulegnie zwęgleniu, dodaje się dalsze 5 cm^3 kwasu azotowego, a po skończonym utlenianiu 1 cm^3 kwasu nadchlorowego i ogrzewa mocniej aż do wystąpienia białych dymów i otrzymania przeźroczystego płynu. Po oziębieniu rozcieńcza się do 25 cm^3, odsącza od ewentualnego siarczanu wapniowego, przesącz zobojętnia stężonym amoniakiem (wobec błękitu bromofenolowego jako indykatora), dodaje 3 cm^3 amoniaku w nadmiarze i nasyca roztwór siarkowodorem. Osad odsącza się przez jenajski tygielek szklany, rozpuszcza w 1 cm^3 kwasu solnego (1:1), siarkowodór odpędza przez gotowanie, roztwór prawie zobojętnia 25% NaOH i dopełnia do pewnej określonej objętości. Próbkę przesączu zawierającą w przybliżeniu 0,01 mg Fe zadaje się w rurce kolorymetrycznej 3 cm^3 roztworu buforowego (83 g octanu sodowego w 1 litrze i 120 cm^3 kwasu octowego lodowatego w 1 litrze) i rozcieńcza do 12 cm^3. W roztworze rozpuszcza się 50 mg hydrochinonu, dodaje 1 cm^3 0,1% roztworu $\alpha\alpha'$ - dwupirydylowego i oznacza kolorymetrycznie używając filtru Evelyn'a 520 (J. Biol. Chem., 115, 63, 1936 i 117, 365, 1937).

T. L., Kraków.

102. TOBACCO DIAGNOSES ITS OWN FOOD NEEDS. [Tytoń sam określa swe potrzeby pokarmowe]. Amer. Fertilizer, Vol. 89, 1938, No 13.

Departament Rolnictwa Stanów Zjednoczonych wydał techniczny biuletyn Nr 612, zawierający rezultaty dwudziestoletnich badań nad objawami braków pokarmowych u tytoniu, który z racji wielkich swych liści specjalnie nadaje się do obserwowania tych braków. Biuletyn ten podaje klucz, na podstawie którego można rozpoznać brak 9 pierwiastków, a mianowicie azotu, fosforu, potasu, magnezu, wapnia, boru, siarki, manganu i żelaza.

Przy braku pewnego pierwiastka następuje nietylko ogólne osłabienie wzrostu, ale występują pewne charakterystyczne objawy. Przy braku azotu cała roślina jest bladozielona; później dolne liście żółkną i zasychają w kolorze jasnobrązowym. Przy braku fosforu roślina jest ciemnozielona, liście są węższe w porównaniu do długości, a roślina nie dochodzi do stanu dojrzałości. Brak azotu i fosforu a także potasu i magnezu objawia się w zaatakowaniu starych lub dolnych liści albo dotyczy całej rośliny. Brak wapnia, boru, manganu, siarki i żelaza w początkowych stadjach występuje na liściach górnych i na rozwijających się z pączków. Brak żelaza można na przykład zauważyć, gdy młode liście stają się chlorotycznymi lub nie mają normalnej zielonej barwy, przy tym główne nerwy są ciemniej zielone, niż tkanka pomiędzy nerwami. Gdy nerwy tracą zieloną barwę, to reszta liścia jest już biała lub żółta.

Przekonano się, że ani wielkość ani wiek rośliny nie wywołuje zmiany objawów, związanych z brakiem pewnego pokarmu; mogą one występować przez cały okres rozwoju rośliny od stadium siewek aż do dojrzałości. Gdy brakuje więcej niż jednego pierwiastka, to wzrost jest bardziej osłabiony, a objawy występują takie, jakie są charakterystyczne dla tego składnika, którego brak jest najsilniejszy.

Gdy plantator tytoniu zapozna się z takimi typowymi objawami braków pokarmowych, to będzie mógł doskonale oceniać przyczyny różnych zaburzeń we wzroście rośliny w polu. Znając dobrze całą historię życia rośliny, różne jej choroby i atakujące ją szkodniki, plantator sam lepiej nawet nieraz może się orientować, niż naukowiec, nie mający tak bliskiego zetknięcia się ze szczegółami uprawy tej rośliny.

W. V., Kraków.

113. O. DE VRIES. „*Behandlung der Kalkfrage in den Niederlanden (Kalkfaktor; Kalziumkarbonatmethode)*". [Zagadnienie wapnowania gleb w Niederlandach]. Bodenkunde u. Pflanzenern. 1938. Bd. 9/10. S. 305—312.

Kwestię wapnowania gleb można ująć w trzech następujących punktach:

1) określanie zasobności gleb w wapno, co najczęściej uskutecznia się przez pomiary pH gleb w roztworze wodnym, względnie w roztworze KCl.

2) ustalenie na podstawie doświadczeń polowych i wazonowych najkorzystniejszego odczynu (zasobności w wapno) gleb dla rozwoju poszczególnych roślin uprawnych.

3) wyliczanie dawek wapnia, potrzebnych do doprowadzenia gleby do żądanego odczynu.

Autor omawia głównie punkt trzeci zagadnienia i rozwiązuje go w sposób następujący: 20 g suchej gleby miesza się ze 400 mg strąconego $CaCO_3$ i odpowiednią ilością wody. Jeżeli gleba jest kwaśna to część wprowadzonego $CaCO_3$ przechodzi w dwuwęglan wapnia. Glebę następnie suszy się w 110° i wtedy dwuwęglan wapnia rozkłada się (wypędza się CO_2). Pozostały węglan wapnia określa się aparatem Scheiblera. Z ubytku $CaCO_3$ oblicza się T — S w milirównoważnikach — czyli stopień nienasycenia gleby zasadami. Dalej oblicza się stopień nasycenia gleby zasadami — S (w milirówn.) przez wykłócenie 5 g gleby w 100 ccm 0,1 n HCl i miareczkowanie roztworu 0,1 n ługiem sodowym w obecności fenoloftaleiny. Suma wartości: S + (T — S) daje nam całkowitą zdolność sorbcyjną gleby T w milirównoważnikach. Stopień nasycenia gleby zasadami można wyrazić w procentach całkowitej absorbcji T wg nast. wzoru $V = 100 \frac{S}{T}$

Dalej stwierdzono, że istnieje prosta zależność między odczynem gleby (w granicach pH od 4,0—6,0) a stopniem nasycenia jej zasadami — V. Np. autor znalazł, że podniesienie stopnia nasycenia gleb lekkich o 2% (2% od T) podnosi odczyn tych gleb o 0,1 pH, natomiast u gleb ciężkich ten sam efekt co do pH daje podwyższenie V o 0,7%.

Na podstawie tej zależności autor oblicza ilość $CaCO_3$ w kg, która musi być do gleby wprowadzona, aby podnieść odczyn warstwy ornej gleby na powierzchni 1 ha o 0,1 pH (współczynnik wapna). Np. na glebach lekkich współczynnik wapna = 10 T.vg, gdzie vg oznacza wagę warstwy ornej gleby o powierzchni 1 ha, a grubości 10 cm. T oznacza całkowitą zdolność sorbcyjną gleby w milirównoważnikach na 100 g gleby. Dla gleb ciężkich współczynnik wapna będzie inny.

Praktyczna przydatność metody $CaCO_3$ została wypróbowana w doświadczeniach polowych. Np. na glebie piaszczystej o pH = 4,5 i zawartości humusu 5,4% osiągnięto przez wzrastające dawki wapna następujące wartości dla pH:

Metoda węglanu wapnia przewidywała więc wartości pH zbliżone do osiągniętych rzeczywiście, natomiast wartości pH przewidywane na podstawie miareczkowania gleby przy pomocy KOH nie zgadzały

Kg $Ca(OH)_2$ na m^2	Osiągnięte pH	pH wyliczone na podstawie	
		met. $CaCO_3$	miareczkowania KOH
0	4.5	—	—
0.19	5.0	5.1	6.0
0.36	5.3	5.5	6.5
0.52	5.6	5.9	7.2
0.69	5.8	6 3	7.8
0.86	6.1	6.6	—
1.02	6.3	6.9	—

się zupełnie z wartościami pH rzeczywiście osiągniętymi przez wapnowanie. Na glebach próchnicznych, gliniastych należy zwiększyć ilości wapna obliczone metodą $CaCO_3$ o ca 10—25% by uzyskać żądane pH.

S. Cieślicki, Bydgoszcz.

IX. Różne.

114. LEROUX D. *Influence du temps et des variations de température sur la teneur des sols agricoles en principes fertilisants, soluble dans l'eau.* [Wpływ czasu i temperatury na zawartość w glebach składników pokarmowych, rozpuszczalnych w wodzie]. C. R. Ac. Sc. 1938 t. 207 str. 504—507.

Doświadczenie zostało założone z 4 glebami różnego pochodzenia i o różnym odczynie: od pH 6,5 do pH 8,0. Wilgotność wynosiła 20%. Z każdej gleby pobrano dwie próbki po 500 gr.: jedną próbkę umieszczono na zewnątrz pracowni, drugą — w specjalnym pomieszczeniu o stałej temperaturze 17°—18°. Podczas trwania doświadczenia gleby były zabezpieczone przed wysychaniem i adsorbcją NH_3. Temperaturę gleb wykazywały specjalne termometry. Temperaturę zewnętrzną notował termograf.

Doświadczenie rozpoczęto w listopadzie 1936 r., zakończono w lipcu następnego roku. Na początku doświadczenia, w środku (1/IV) i przy końcu zostały pobrane próbki gleb w celu dokonania analizy rozpuszczalnych w wodzie N, K_2O i P_2O_5 jak również ogólnej ilości rozpuszczalnych w wodzie składników mineralnych i organicznych.

Wyniki były następujące: 1) ogólna ilość rozpuszczalnych składników pokarmowych wzrastała we wszystkich próbkach z biegiem czasu, 2) we wszystkich glebach zawartość elektrolitów wyraźnie się zwiększyła na początku doświadczenia; później nastąpiła równowaga; 3) szybkość nitryfikacji była zmienna w różnych typach gleb; w I okresie tworzenie się azotanów było intensywne, w okresie od kwietnia do lipca nitryfikacja malała. Stałość temperatury (17°—18°) nie wywarła na ogół wyraźnego wpływu. Zmiany temperatury mało wpłynęły na rozpuszczalność K_2O i P_2O_5, nastąpiło natomiast z biegiem czasu pewne unieruchomienie tych składników.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

115. H. L. MARSHALL, D. S. REYNOLDS, K. D. JACOB and T. H. TREMEARNE. *Phosphate Fertilizers by Calcination Process. Reversion of Defluorinated Phosphate at Temperatures below 1400°C.* [Nawozy fosforowe termiczne. Cofanie się rozpuszczalności kwasu fosforowego termofosfatów w temperaturze poniżej 1400° C.] Ind. Eng. Chem., Ind. Ed., 29, 1924, 1937.

Najsilniejsze cofanie się rozpuszczalności kwasu fosforowego w kwasie cytrynowym stwierdzono u takich termofosfatów, które przy fabrykacji oziębiane były przy temperaturze 700—1200°C. Charakterystyczne minima przypadają na temperatury 600—800° oraz 1100—1200°C. Stopień rewersji jest duży w ciągu pierwszych 15 minut hartowania, później zazwyczaj zmniejsza się znacznie. Produkt, w którym znaczniejsza ilość fosforu uległa rewersji na skutek powolnego studzenia, może zostać zregenerowany przez powtórne wyżarzenie przez 5 minut przy temp. 1400°C. i szybkie ostudzenie.

Termofosfaty hartowane w temp. poniżej 1400° dadzą się w ogóle podzielić na 3 klasy: a) takie, w których cofanie się rozpuszczalności kwasu fosforowego nie zachodzi ani w wilgotnej, ani też w suchej atmosferze, b) takie, które wykazują rewersję w atmosferze wilgotnej i c) takie, w których cofanie się kwasu fosforowego zachodzi zarówno w wilgotnym jak i suchym powietrzu. Zazwyczaj rewersja bywa znacznie większa w powietrzu wilgotnym niż w suchym.

T. L., Kraków.

116. M. G. HUBER. *Corn Planter Fertilizer Attachments.* [Uzupełnienie siewnika do kukurydzy dodatkową częścią do siania nawozów]. Americ. Fertilizer, Vol. 90, 1939, Nr. 1.

Właściwe umieszczenie nawozów w glebie jest bardzo ważne, aby uniknąć uszkodzenia nasienia lub korzonków, a z drugiej strony, by zapewnić jak największe wyzyskanie pokarmów z dodanego nawozu. Okazało się, że najlepsze rezultaty daje umieszczenie nawozów w rządkach możliwie blisko nasienia, byle mu nie zaszkodzić. Rolnicza Stacja Doświadczalna w stanie Maine wykonała doświadczenia nad różnymi sposobami umieszczenia nawozów i w większości przypadków najlepszym okazało się danie ich w postaci ciągłych rządków w odległości 5 cali jeden od drugiego, a na poziomie nasienia lub nieco niżej od niego. Skonstruowano specjalne części dodatkowe do siewnika, za pomocą którego można więc jednocześnie wprowadzać do gleby i ziarno i nawozy. *W. V.*, Kraków.

117. DR. A. SCHEIBE. *Der Saflor Carthamus tinctorius L. als Ölpflanze.* [Krokosz barwierski jako roślina oleista]. Pflanzenbau 15. 11—159 1938.

Jedną z zapomnianych roślin, która w średniowieczu posiadała doniosłe znaczenie jest *krokosz barwierski (Carthamus tinctorius L).*

Uprawa tej azjatyckiej rośliny rozpowszechniła się we wielu krajach Europy i stała się specjalnością niektórych okolic np. Turyngii, Würzburga, gdzie wraz z inną już w starożytności znaną rośliną barwierską, *urzetem* stanowiła poważne źródło dochodów. Pod koniec XIX wieku wchodzą w życie znacznie tańsze barwiki chemiczne i wraz z ich rozpowszechnieniem zapada zmierzch uprawy krokosza jak również i innych roślin (urzetu, marzanny) używanych poprzednio do barwienia. Zainteresowanie jakie zyskała ta roślina w dzisiejszych czasach dowodzi jednak, że krokosz nie jest zupełnym przeżytkiem — ale w dzisiejszej uprawie może być przydatny jedynie jako roślina dostarczająca oleju. Nadaje się zwłaszcza na gleby ubogie, nie odpowiednie do uprawy innych więcej wymagających roślin. Wybitny charakter suchorośli wskazuje, że najodpowiedniejszymi do uprawy krokosza byłyby okolice o klimacie kontynentalnym, stepowym. W związku z tym zrozumiały jest komunikat tureckiej stacji Sazanova - Eskischehir podający znakomitą wytrzymałość krokosza na okresy posuchy.

Poza wcześniej już rozpoczętymi doświadczeniami z uprawą tej rośliny na terenie Turcji, zajęto się również jej hodowlą i uprawą w Niemczech (od r. 1934). Proce te prowadzone w Giessen dążą do uzyskania typów o wysokiej zawartości oleju, odpowiednich dla warunków klimatycznych Niemiec. Z dotychczasowych wyników, uzyskanych w Giessen podaje dr Scheibe, że wskazany jest możliwie wczesny siew krokoszu w ilości: 24—30 kg na ha. Uzyskanie dobrej wydajności oleju powoduje konieczność wyższych dawek składników pokarmowych, których ilość ulega oczywiście wahaniom zależnie od zasobów gleby.

Dla średnio zasobnych gleb wskazane byłoby według dotychczasowych doświadczeń niemieckich stosować: 40—60 kg N, 35—50 kg P_2O_5, 40—60 kg K_2O na ha. Na ubogich glebach, na których uprawa tej rośliny głównie wchodzi w rachubę, należałoby zwiększyć dawki nawozów.

Zbiór krokoszu nie wymaga pośpiechu, dzięki budowie kwiatostanu nasiona nie osypują się, są również zabezpieczone przed szkodami wyrządzanymi przez ptaki.

Na podstawie wyników 2-letniej uprawy w Turyngii plon ziarna wynosi: 27—36 q z ha, wydajność oleju z ha: 6—8 q. Autor podkreśla znaczenie tej rośliny dla warunków skrajnie ekstenzywnych.

W. G., Kraków.

118. G. MATHIEU. *„L'irrigation souterraine en Provence"*. [Nawadnianie podziemne w Prowansji]. An. Agr. Nr. 6. 1938.

Autor uprościł i zmniejszył koszta założenia systemu nawadniania opracowanego w Avignon, przez zastąpienie kosztownych porowatych

rur przez proste sączki drenowe. System swój nazwał autor od nazwy zakładu system Cavaillon.

Urządzenie tego systemu nawadniania polega na założeniu drenów w głębokości 35—40 cm, przyczym spadek terenu nie powinien być większy niż 3‰. Odstęp pomiędzy rzędami sączków powinien wynosić 1,6—2,0 m. Celem zabezpieczenia drenów przed zarastaniem, można je ubezpieczyć w miejscach połączeń za pomocą specjalnych mankietów. Wloty sączków należy zabezpieczyć za pomocą siatki metalowej. System ten nadaje się w pierwszym rzędzie do kultur ogrodowych, gdzie wysokie koszta mogą się łatwiej opłacić.

Ośmioletnie doświadczenia i obserwacje nad porównaniem systemu nawadniania podziemnego z nawadnianiem powierzchniowym dały następujące wyniki:

1. *Wilgotność gleby*. Przy nawadnianiu powierzchniowym miejscami woda wsiąka gwałtownie a miejscami wolno, natomiast przy nawadnianiu podziemnym woda rozchodzi się szybko na poziomie korzeni, wykazując znacznie większą regularność.

2. *Zużycie wody*. Przy nawadnianiu powierzchniowym woda jest narażona na silniejsze parowanie, niż przy nawadnianiu podziemnym. Oszczędność wody wywołana nawodnianiem podziemnym wynosi 75%, podczas gdy przy nawadnianiu powierzchniowym zużywa się 1,20 l/ha/sek, to przy nawadnianiu podziemnym 0,40 l/ha/sek.

3. *Zachwaszczenie*. Nawilgotnienie wierzchniej warstwy sprzyja rozwojowi chwastów, dlatego przy nawodnieniu podziemnym zachwaszczenie jest znacznie słabsze.

4. *Struktura gleby*. Nawadnianie powierzchniowe powoduje zamulanie i tworzenie się skorupy, podczas gdy przy nawadnianiu podziemnym nie obserwowano tych ujemnych zjawisk i gleba zachowywała strukturę gruzełkowatą.

4a. *Przepuszczalność*. Wskaźnikiem zmian strukturalnych pod wpływem nawadniania nadziemnego jest zmiana przepuszczalności wierzchnich warstw gleby. Na doświadczeniu prowadzonym przez 5 lat woda w ciągu jednej godziny wsiąknęła na następujące głębokości:

przy nawadnianiu podziemnym . . . . 6,3 cm
przy nawadnianiu powierzchniowym . . . . . 1,6 cm

Okazuje się, że pod wpływem nawadniania powierzchniowego, woda deszczowa wsiąka czterokrotnie wolniej niż na terenie nawadnianym systemem podziemnym.

5. *Prace pielęgnacyjne*. W związku ze zmianami struktury gleby oraz z silnym zachwaszczeniem, wywołanym nawadnianiem powierzchowniowym należy przy tym systemie stosować częściej pracę pielęgnacyjne.

6. *Składniki pokarmowe.* Pod wpływem nawadniania powierzchniowego składniki pokarmowe ulegają wypłukiwaniu. W omawianym doświadczeniu przy zastosowaniu powierzchniowego i podziemnego nawadniania część parcel była bez nawozów, a część nawieziono 195 kg/ha azotu w formie saletry.

Dnia 14 maja pobrano próbki z różnych poziomów na czterech parcelach i oznaczono zawartości azotanów. Wyniki były następujące:

	Nawadnianie podziemne		Nawadnianie powierzchn.	
głębokość	bez nawozów	saletra	bez nawozów	saletra
0—15 cm	18	25	10	11
15—30 ,,	20	24	16	19
30—45 ,,	14	22	5	5
45—60 ,,	10	16	5	5
średnio 0—60 cm	16	22	9	13

Zestawienie to jaskrawo wskazuje, że we wszystkich warstwach jest większa ilość azotanów na parcelkach nawadnianych podziemnie. Zapewne jest to wynikiem procesu wymywania przy nawadnianiu powierzchowniowym, a także wpływu różnych systemów na rozwój bakterii wiążących azot z powietrza.

W związku ze zmianami w zawartości składników pokarmowych, jakie zachodzą na skutek wypłukiwania, rośliny przy różnych systemach nawadniania będą miały do dyspozycji różne ilości składników pokarmowych.

7. *Choroby roślin.* Badania przeprowadzone w tym kierunku wykazały, że na parcelkach nawadnianych powierzchniowo znacznie lepiej rozwijają się wszystkie choroby, którym sprzyja większa wilgotność wierzchnich warstw gleby. Stwierdzono np. na melonach nawadnianych powierzchniowo silniejsze zaatakowanie „Oidium".

Liczne doświadczenia nad porównaniem systemu nawadniania podziemnego i powierzchniowego wykazały przy różnych kulturach warzywnych, kwiatowych, sadowniczych i łąkowych korzystny wpływ nawadniania podziemnego na wczesność, wysokość i jakość plonów.

W doświadczeniach przeprowadzonych nad kulturami warzywnymi stwierdzono, że na parcelach nawadnianych podziemnie ma miejsce wcześniejszy rozwój: u ziemniaków o 9 dni, u melonów o 10—15 dni, u kapusty 12—15 dni. Uwzględniając, z punktu widzenia ekonomicznego, wczesność dojrzewania, jakość i wysokość plonów przy obliczeniu na 100 m², osiągnięto następujące nadwyżki w cenie plonów z parcel nawadnianych podziemnie, w stosunku do nawadniania powierzchniowego: przy ziemniakach 43 franki, przy melonach późnych 137 fr., przy sałacie 68 fr., przy kapuście 160 fr., poza tym wyższe były plony ziemniaków o 46%, pomidorów o 88%.

Wyniki tych badań i doświadczeń wykazują bezwzględnie korzystniejszy wpływ nawadniania podziemnego na właściwości fizyczne,

chemiczne i biologiczne gleby, co wyraźnie zaznacza się we wczesności, jakości i wysokości plonów.

System ten mógłby znaleźć w ogrodnictwie i w naszych warunkach pewne zastosowanie, po opracowaniu drogą doświadczeń krajowych strony ekonomicznej tego zagadnienia.

Marian Niklewski, Dublany.

119. CHEMISTRY AND SOILS BUREAU REPORTS ON YEAR'S RESEARCH. [Roczne sprawozdanie z prac Wydziału Chemii i Gleb Departamentu Rolnictwa St. Zjedn. Am. Pn.]. Amer. Fertilizer, Vol. 90, 1939, Nr. 1.

Najnowsze rezultaty badań wskazują na możliwość otrzymywania metafosforanu potasu, nierozpuszczalnego w wodzie, a zawierającego w sobie 100% pokarmu roślinnego, przez działanie kwasu fosforowego na chlorek potasu.

Istnieje też możliwość otrzymywania azotanu potasowego przez bezpośrednie traktowanie chlorku potasu gazowymi tlenkami azotu. Chlorowodór, uzyskiwany przy tym jako produkt uboczny, może być zużyty do wyrobu nawozu fosforowego, analogicznego do superfosfatu, albo do fabrykowania fosforanu dwuwapniowego (precypitatu) z fosforytów lub z kości.

W. V., Kraków.

Wydawca: Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie
Miejsce wydania: Poznań.

Zakład i miejsce odbicia: Druk. Dziennika Poznańskiego S. A., Poznań, Pocztowa 9